

Docket No.: SON-2892
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Tatsuya KATO et al

Art Unit: N/A

Application No.: Not Yet Assigned

Filed: December 31, 2003

For: TAPE DRIVE APPARATUS, RECORDING
AND/OR REPRODUCING METHOD, AND
RECORDING MEDIUM

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENT

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign applications filed in the following foreign country on the date indicated:

Country	Application No.	Date
Japan	P2003-001005	January 7, 2003

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application are filed herewith.

Dated: December 31, 2003

Respectfully submitted,

By _____
Ronald P. Kananen

Registration No.: 24,104
(202) 955-3750

Attorneys for Applicant

RADER, FISHMAN & GRAUER, PLLC
Lion Building
1233 20th Street, N.W., Suite 501
Washington, D.C. 20036
Tel: (202) 955-3750
Fax: (202) 955-3751

Customer No. 23353

504P0040US00



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月 7日
Date of Application:

出願番号 特願2003-001005
Application Number:

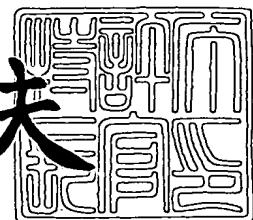
[ST. 10/C] : [JP2003-001005]

出願人 ソニー株式会社
Applicant(s):

2003年10月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290797103

【提出日】 平成15年 1月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 加藤 達矢

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 吉田 正樹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 池田 克巳

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 高山 佳久

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086841

【弁理士】

【氏名又は名称】 脇 篤夫

【代理人】

【識別番号】 100114122

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 伸夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014650

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710074

【包括委任状番号】 0007553

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 テープドライブ装置、記録再生方法、記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 装填されたテープカセットとしての記録媒体に備えられる磁気テープに対する記録又は再生を行うテープ対象記録再生手段と、

上記記録媒体のテープカセットに、上記磁気テープに対する記録又は再生のための管理情報が記憶されるメモリが備えられている場合に、上記メモリに対する情報の書き込み又は読み出しのためのアクセス動作を実行するメモリアクセス手段と、

上記記録媒体の磁気テープに記録されている情報であって、上記磁気テープに対して記録又は再生を実行するのにあたり上記メモリに記憶される上記管理情報の利用を必須とするか否かを示す条件情報を、上記テープ対象記録再生手段により再生させて取得する情報取得手段と、

少なくとも、取得された上記条件情報の内容と、上記メモリアクセス手段に実行させた上記メモリへの所定のアクセス動作の結果との整合性に基づいて、記録媒体に対する記録又は再生のための動作を制御する動作制御手段と、

を備えることを特徴とするテープドライブ装置。

【請求項 2】 上記動作制御手段は、

上記メモリへの所定のアクセス動作の結果として、上記メモリに記憶されている、装填された上記記録媒体の種別を示す種別識別情報の内容についての判定結果を得るようにされている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のテープドライブ装置。

【請求項 3】 上記動作制御手段は、

上記メモリへの所定のアクセス動作の結果として、正規のフォーマットにより管理情報の記憶された上記メモリがテープカセット内に存在するか否かについての判定結果を得るようにされている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のテープドライブ装置。

【請求項 4】 テープドライブ装置に装填されたテープカセットとしての記

録媒体に備えられる磁気テープに対する記録又は再生を行うテープ対象記録再生処理と、

上記記録媒体のテープカセットに、上記磁気テープに対する記録又は再生のための管理情報が記憶されるメモリが備えられている場合に、上記メモリに対する情報の書き込み又は読み出しのためのアクセスを実行するメモリアクセス処理と、

上記記録媒体の磁気テープに記録されている情報であって、上記磁気テープに対して記録又は再生を実行するのにあたり上記メモリに記憶される上記管理情報の利用を必須とするか否かを示す条件情報を、上記テープ対象記録再生処理により再生させて取得する情報取得処理と、

少なくとも、取得された上記条件情報の内容と、上記メモリアクセス処理に実行させた上記メモリへの所定のアクセス動作の結果との整合性に基づいて、記録媒体に対する記録又は再生のための動作を制御する動作制御処理と、

を実行することを特徴とする記録再生方法。

【請求項5】 情報が記録又は再生されるべき磁気テープが収納されたテープカセットとしての記録媒体において、

上記磁気テープに対して記録又は再生を実行するのにあたり、上記テープカセットに備えられるメモリに記憶される上記磁気テープに対する記録又は再生を管理するための管理情報の利用を必須とするか否かを示す条件情報を、上記磁気テープにおける所定領域に記録している、

ことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気テープを備えるテープカセットとしての記録媒体、及びこのようなテープカセットに対応して記録又は再生が可能とされるテープドライブ装置と、このようなテープドライブ装置に適用される記録再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

デジタルデータを磁気テープに記録／再生することができるドライブ装置として、いわゆるテープストリーマードライブが知られている。このようなテープストリーマードライブは、メディアであるテープカセットのテープ長にもよるが、例えば数十～数百ギガバイト程度の膨大な記録容量を有することが可能である。このため、コンピュータ本体のハードディスク等のメディアに記録されたデータをバックアップするなどの用途に広く利用されている。また、データサイズの大きい画像データ等の保存に利用する場合にも好適とされている。

【0003】

ところで、上述のようなテープストリーマードライブとテープカセットよりなるデータストレージシステムにおいて、テープカセットの磁気テープに対する記録／再生動作を適切に行うためには、例えばテープストリーマードライブが記録／再生動作等の管理に利用する管理情報等として、磁気テープ上における各種位置情報や磁気テープについての使用履歴等に関連する情報が必要となる。

【0004】

そこで、例えばこのような管理情報の領域を、磁気テープ上の先頭位置や、磁気テープに対して形成した各パーティションごとの先頭位置に設けるようにすることが行われている。

そして、テープストリーマードライブ側においては、磁気テープに対するデータの記録又は再生動作を実行する前に、上記管理情報の領域にアクセスして必要な管理情報を読み込み、この管理情報に基づいて以降の記録／再生動作が適正に行われるよう各種処理動作を実行するようにされる。

また、データの記録又は再生動作が終了された後は、この記録／再生動作に伴って変更が必要となった管理情報の内容を書き換えるために、再度、管理情報の領域にアクセスして情報内容の書き換えを行って、次の記録／再生動作に備えるようにされる。この後に、テープストリーマードライブにより、テープカセットのアンローディング及びイジェクト等が行われることになる。

【0005】

ところが、上述のようにして管理情報に基づいた記録／再生動作が行われる場合、テープストリーマードライブは記録／再生時の何れの場合においても、動作の

開始時に磁気テープの先頭又はパーティションの先頭の管理情報の領域にアクセスすると共に、終了時においてもこの管理情報の領域にアクセスして情報の書き込み／読み出しを行う必要が生じる。つまり、データの記録／再生が終了したとされる磁気テープ上の途中の位置では、ローディング、及びアンローディングすることができない。

テープストリーマードライブの場合、アクセスのためには物理的に磁気テープを送る必要があるため、記録／再生の終了時に磁気テープの先頭又はパーティションの先頭の管理情報の領域にアクセスするのには相当の時間を要することになる。特に磁気テープ上において物理的に管理情報の領域からかなり離れた位置においてデータの記録／再生が終了したような場合には、それだけ磁気テープを送るべき量が多くなり余計に時間もかかることになる。

このように、テープカセットをメディアとするデータストレージシステムでは、1回の記録／再生動作が完結するまでに要する時間、即ち、磁気テープがローディングされてから、最後にアンローディングされるまでに行われるアクセス動作に比較的多くの時間を要することになる。このような一連のアクセス動作に要する時間はできるだけ短縮されることが好ましい。

【0006】

そこで、テープカセット筐体内に例えば不揮発性メモリを設け、その不揮発性メモリに管理情報を記憶させるようにする技術が開発され、また知られてきている（例えば特許文献1参照）。

このようなテープカセットに対応するテープストリーマードライブでは、不揮発性メモリに対する書込／読出のためのインターフェースを備えることで、不揮発性メモリに対して磁気テープに対するデータ記録再生に関する管理情報の読出や書込を行うことを可能としている。

これによって、ローディング／アンローディングの際に磁気テープを例えばテープトップまで巻き戻す必要はない。即ちテープ上の途中位置でも、ローディング、及びアンローディングを可能とすることができます。

【0007】

【特許文献1】

特開平9-237474号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記したテープカセットの不揮発性メモリは、もともとは、上記したように、アクセス時間の短縮等のメリットを得るために、補助的に備えられるものであるから、通常の用途のテープカセットであれば、不揮発性メモリを使用しなくとも、磁気テープへの記録再生は可能である。

しかし、不揮発性メモリをより積極的に利用することを前提とすると、各種の特殊用途のテープカセットを考えることができる。

【0009】

このような特殊用途のテープカセットの例として、上書き不可で追記のみが可能であり、一旦記録されたデータは読み出ししかできないようにされたテープカセットを挙げることができる。ここで、このようなテープカセットの機能については、WORM(Write Once Read Many)ともいうことにする。例えば、ディスク状記録媒体であれば、このWORM機能は、CD-R、DVD-Rなどに与えられているものである。

【0010】

上記したようなWORMのテープカセットは、データが記録済みの領域は読み出ししかできないから、このような読み出しに関する履歴情報などを、記録済み領域における管理情報領域に反映させるようにして書き換えることはできない。従つて、このような履歴情報は、テープカセット内の不揮発性メモリに対して書き込むべきことになる。つまり、WORMのテープカセットに対して記録再生するのにあたっては、磁気テープ上に記録されている管理情報ではなく、不揮発性メモリに記憶された管理情報を使用することが必ず求められることになる。

【0011】

このようにして、不揮発性メモリを備えることを前提とすれば、この不揮発性メモリの使用を必須とするような各種の特殊用途のテープカセットを提供することができる。

そして、不揮発性メモリを必須とする特殊用途のテープカセットとしては、そ

の用途にもよるが、磁気テープへの記録又は再生が制限されるような場合に適しているということがいえる。このことから、特殊用途のテープカセットでは、磁気テープに記録されるデータについて、通常使用のテープカセットの場合よりも高い重要性が求められており、それだけ高いセキュリティが求められている場合も多いということにもなる。

例えばWORMのテープカセットについて、これを実際に使用してみることを考えてみると、WORMのテープカセットは、記録済みのデータは読み出しのみ可能で上書きによる書き換え、消去はできないのであるから、保守性の強い重要なデータを記録している場合が多いといえる。従って、WORMのテープカセットに記録されたデータについては、より高いセキュリティが求められることになる。

【0012】

しかしながら、上記したWORMのテープカセットに代表される特殊用途のテープカセットは、上記もしているように、不揮発性メモリを備えたものであり、この不揮発性メモリは、例えば、物理的には、テープカセットの筐体内において取り付けられているものである。

従って、特殊用途のテープカセットの筐体内の不揮発性メモリの交換により、例えば特殊用途としての機能を取り除いて磁気テープに記録したデータを改竄する、といったような不正が行われる可能性が出てくることになる。

このことから、特殊用途のテープカセットを実際に提供するのにあたっては、例えば上記したような不揮発性メモリ交換等による不正が行われなくするような仕組みを与えることが要求されることになる。

【0013】

【課題を解決するための手段】

そこで本発明は上記した課題を考慮して、テープドライブ装置として次のように構成する。

つまり、装填されたテープカセットとしての記録媒体に備えられる磁気テープに対する記録又は再生を行うテープ対象記録再生手段と、記録媒体のテープカセットに、気テープに対する記録又は再生のための管理情報が記憶されるメモリが備えられている場合に、このメモリに対する情報の書き込み又は読み出しのため

のアクセス動作を実行するメモリアクセス手段と、記録媒体の磁気テープに記録されている情報であって、磁気テープに対して記録又は再生を実行するのにあたりメモリに記憶される管理情報の利用を必須とするか否かを示す条件情報を、テープ対象記録再生手段により再生させて取得する情報取得手段と、少なくとも、取得された上記条件情報の内容と、メモリアクセス手段に実行させたメモリへの所定のアクセス動作の結果との整合性に基づいて、記録媒体に対する記録又は再生のための動作を制御する動作制御手段とを備えることとした。

【0014】

また、記録再生方法としては、テープドライブ装置に装填されたテープカセットとしての記録媒体に備えられる磁気テープに対する記録又は再生を行うテープ対象記録再生処理と、記録媒体のテープカセットに、上記磁気テープに対する記録又は再生のための管理情報が記憶されるメモリが備えられている場合に、このメモリに対する情報の書き込み又は読み出しのためのアクセスを実行するメモリアクセス処理と、記録媒体の磁気テープに記録されている情報であって、磁気テープに対して記録又は再生を実行するのにあたりメモリに記憶される上記管理情報の利用を必須とするか否かを示す条件情報を、テープ対象記録再生処理により再生させて取得する情報取得処理と、少なくとも、取得された条件情報の内容と、上記メモリアクセス処理に実行させたメモリへの所定のアクセス動作の結果との整合性に基づいて、記録媒体に対する記録又は再生のための動作を制御する動作制御処理とを実行するように構成することとした。

【0015】

また、情報が記録又は再生されるべき磁気テープが収納されたテープカセットとしての記録媒体において、磁気テープに対して記録又は再生を実行するのにあたり、テープカセットに備えられるメモリに記憶される磁気テープに対する記録又は再生を管理するための管理情報の利用を必須とするか否かを示す条件情報を、磁気テープにおける所定領域に記録して、記録媒体を構成することとした。

【0016】

上記各構成によれば、本発明の記録媒体としては、磁気テープへの記録再生のための管理情報が記録されたメモリを備え得るテープカセットとされることにな

る。

そのうえで、磁気テープの所定領域には、磁気テープに対して記録又は再生を実行するのにあたり上記メモリに記憶される上記管理情報の利用を必須とするか否かを示す条件情報を記録するようにされる。

そして、磁気テープから読み出した上記条件情報と、メモリへの所定のアクセス動作の結果との整合性に基づいて、装填されたテープカセットに対する記録再生動作を制御するように構成される。

上記のようにして磁気テープから読み出した上記条件情報と、メモリへの所定のアクセス動作の結果との整合性をチェックするということは、例えばテープカセットとしての記録媒体についての特定の特徴的な事柄について、磁気テープ側で示される情報内容（条件情報）と、メモリ側へのアクセス結果から把握される情報内容とについての整合性（一致性）が得られるか否かを判断しているということであり、整合性が得られなければ、テープカセットに対して何らかの不正が行われたと推定することが可能となるものである。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明を行っていくこととする。

本出願人によっては、不揮発性メモリが設けられたメモリ付きテープカセット及び、このメモリ付きテープカセットに対応してデジタルデータの記録／再生が可能とされるテープドライブ装置（テープストリーマドライブ）についての発明がこれまでに各種提案されているが、本実施の形態は、本発明をメモリ付きテープカセット、及びテープストリーマドライブに適用したものとされる。なお、本実施の形態としてのテープカセットに備えられる不揮発性メモリについては、M I C (Memory In Cassette)ともいうことにする。

説明は以下の順序で行う。

1. テープカセットの構成
2. リモートメモリチップの構成
3. テープストリーマドライブの構成

- 4. 磁気テープのフォーマット
- 5. MICのデータ構造
- 6. 磁気テープ上のシステムログのデータ構造
- 7. 不正防止処理

【0018】

1. テープカセットの構成

先ず、本実施の形態のテープストリーマドライブに対応するテープカセットについて図3及び図4を参照して説明する。

図3 (a) は、リモートメモリチップが配されたテープカセットの内部構造を概念的に示すものである。この図に示すテープカセット1の内部にはリール2A及び2Bが設けられ、このリール2A及び2B間にテープ幅8mmの磁気テープ3が巻装される。

そして、このテープカセット1には不揮発性メモリ及びその制御回路系等を内蔵したリモートメモリチップ4が設けられている。またこのリモートメモリチップ4は後述するテープストリーマドライブにおけるリモートメモリインターフェース30と無線通信によりデータ伝送を行うものとされ、このためのアンテナ5が設けられている。

詳しくは後述するが、リモートメモリチップ4には、テープカセットごとの製造情報やシリアル番号情報、テープの厚さや長さ、材質、各パーティションごとの記録データの使用履歴等に関連する情報、ユーザ情報等が記憶される。

なお、本明細書では上記リモートメモリチップ4に格納される各種情報は、主として磁気テープ3に対する記録／再生の各種管理のために用いられることから、これらを一括して『管理情報』とも言うことにする。

【0019】

このようにテープカセット筐体内に不揮発性メモリを設け、その不揮発性メモリに管理情報を記憶させ、またこのテープカセットに対応するテープストリーマ

ドライブでは、不揮発性メモリに対する書込／読出のためのインターフェースを備えるようにし、‘不揮発性メモリに対して磁気テープに対するデータ記録再生に関する管理情報の読出や書込を行うことで、磁気テープ3に対する記録再生動作を効率的に行うことができる。

例えばローディング／アンローディングの際に磁気テープを例えればテープトップまで巻き戻す必要はなく、即ち途中の位置でも、ローディング、及びアンローディング可能とすることができます。またデータの編集なども不揮発性メモリ上の管理情報の書換で実行できる。さらにテープ上でより多数のパーティションを設定し、かつ適切に管理することも容易となる。

また、テープカセット内の不揮発性メモリに、管理情報として、何らかの特殊性を有するような使用がされる場合に、その使用用途に応じた種別情報などを記録して記憶させておくようにすれば、例えば、テープカセットの筐体に対して用途種別を識別するための識別孔を形成する必要もなくなる。テープカセットの筐体サイズの都合上から形成可能な識別孔数には限界があり、また、テープストリーマドライブ側についても、識別孔ごとに機械的検出機構を設けなければならないから、多くの用途種別に対応するのは難しい。これに対して、上記のようにして不揮発性メモリの管理情報によりテープカセットの使用用途を認識するようすれば、多種の用途にも容易に対応可能となる。

【0020】

また図3 (b) は、接触型メモリ104 (不揮発性メモリ) が内蔵されたテープカセット1を示している。

この場合、接触型メモリ104のモジュールからは5個の端子105A、105B、105C、105D、105Eが導出され、それぞれ電源端子、データ入力端子、クロック入力端子、アース端子、予備端子等として構成されている。

この接触型メモリ104内のデータとしては、上記リモートメモリチップ4と同様の管理情報が記憶される。

【0021】

前述もしたように、本明細書では、テープカセットに備えられる不揮発性メモリについては、MICともいうこととしているが、上記説明から分かるように、

本実施の形態のM I Cとしては、リモートメモリチップ4と接触型メモリ104とが存在することになる。そこで、以降においてリモートメモリチップ4と接触型メモリ104とについて特に区別する必要のない場合には、単に「M I C」と記述する。

【0022】

図4は、図3（a）又は（b）のテープカセット1の外観例を示すものとされ、筐体全体は上側ケース6a、下側ケース6b、及びガードパネル8からなり、通常の8ミリVTRに用いられるテープカセットの構成と基本的には同様となっている。

【0023】

このテープカセット1の側面のラベル面9の近傍には、端子部106が設けられている。

これは図3（b）の接触型メモリ104を内蔵したタイプのテープカセットにおいて電極端子が配される部位とされるもので、端子ピン106A、106B、106C、106D、106Eが設けられている。そしてこれら端子ピンが、上記図3（b）に示した各端子105A、105B、105C、105D、105Eとそれぞれ接続されている。すなわち、接触型メモリ104を有するテープカセット1は、テープストリーマドライブとの間で、上記端子ピン106A、106B、106C、106D、106Eを介して物理的に接触してデータ信号等の相互伝送が行われるものとされる。

【0024】

一方、図3（a）のように非接触のリモートメモリチップ4を内蔵するタイプでは、当然ながら端子ピンは不要となる。しかしながら外観形状としては図4のようになり、つまり装置に対するテープカセット形状の互換性を保つためにダミーの端子部106が設けられている。

なお図示しないがラベル状に形成された非接触型のリモートメモリチップも知られている。これは、リモートメモリチップが形成されているラベルをテープカセット1の筐体の所要の位置に貼り付けられたものとされる。これにより、テープカセット1がテープストリーマドライブ10に装填された場合に、リモートメ

モリチップと、テープストリーマードライブにおけるメモリ通信部位とが通信を行うことができる。

【0025】

2. リモートメモリチップの構成

リモートメモリチップ4の内部構成を図5に示す。

例えばリモートメモリチップ4は半導体ICとして図5に示すようにパワー回路4a、RF処理部4b、コントローラ4c、EEP-ROM4dを有するものとされる。そして例えばこのようなリモートメモリチップ4がテープカセット1の内部に固定されたプリント基板上にマウントとされ、プリント基板上の銅箔部分でアンテナ5を形成する。

【0026】

このリモートメモリチップ4は非接触にて外部から電力供給を受ける構成とされる。後述するテープストリーマードライブ10との間の通信は、例えば13MHz帯の搬送波を用いるが、テープストリーマードライブ10からの電波をアンテナ5で受信することで、パワー回路4aが13MHz帯の搬送波を直流電力に変換する。そしてその直流電力を動作電源としてRF処理部4b、コントローラ4c、EEP-ROM4dに供給する。

【0027】

RF処理部4bは受信された情報の復調及び送信する情報の変調を行う。

コントローラ4cはRF処理部4bからの受信信号のデコード、及びデコードされた情報（コマンド）に応じた処理、例えばEEP-ROM4dに対する書込・読出処理などを実行制御する。

即ちリモートメモリチップ4はテープストリーマードライブ10やライブラリ装置50からの電波が受信されることでパワーオン状態となり、コントローラ4cが搬送波に重畳されたコマンドによって指示された処理を実行して不揮発性メモリであるEEP-ROM4dのデータを管理する。

【0028】**3. テープストリーマードライブの構成**

次に図1により、図3 (a) に示したリモートメモリチップ4を搭載したテープカセット1に対応するテープストリーマードライブ10の構成について説明する。このテープストリーマードライブ10は、上記テープカセット1の磁気テープ3に対して、ヘリカルスキャン方式により記録／再生を行うようにされている。

この図において回転ドラム11には、例えば2つの記録ヘッド12A、12B及び3つの再生ヘッド13A、13B、13Cが設けられる。

記録ヘッド12A、12Bは互いにアジマス角の異なる2つのギャップが究めて近接して配置される構造となっている。再生ヘッド13A、13B、13Cもそれぞれ所定のアジマス角とされる。

【0029】

回転ドラム11はドラムモータ14Aにより回転されると共に、テープカセット1から引き出された磁気テープ3が巻き付けられる。また、磁気テープ3は、キャプスタンモータ14B及び図示しないピンチローラにより送られる。また磁気テープ3は上述したようにリール2A、2Bに巻装されているが、リール2A、2Bはそれぞれリールモータ14C、14Dによりそれぞれ順方向及び逆方向に回転される。

ローディングモータ14Eは、図示しないローディング機構を駆動し、磁気テープ3の回転ドラム11へのローディング／アンローディングを実行する。

イジェクトモータ28はテープカセット1の装填機構を駆動するモータであり、挿入されたテープカセット1の着座およびテープカセット1の排出動作を実行させる。

【0030】

ドラムモータ14A、キャプスタンモータ14B、リールモータ14C、14D、ローディングモータ14E、イジェクトモータ28はそれぞれメカドライバ

17からの電力印加により回転駆動される。メカドライバ17はサーボコントローラ16からの制御に基づいて各モータを駆動する。サーボコントローラ16は各モータの回転速度制御を行って通常の記録再生時の走行や高速再生時のテープ走行、早送り、巻き戻し時のテープ走行などを実行させる。

なおEEP-ROM18にはサーボコントローラ16が各モータのサーボ制御に用いる定数等が格納されている。

【0031】

サーボコントローラ16が各モータのサーボ制御を実行するために、ドラムモータ14A、キャプスタンモータ14B、Tリールモータ14C、Sリールモータ14DにはそれぞれFG（周波数発生器）が設けられており、各モータの回転情報が検出できるようにしている。即ちドラムモータ14Aの回転に同期した周波数パルスを発生させるドラムFG29A、キャプスタンモータ14Bの回転に同期した周波数パルスを発生させるキャプスタンFG29B、Tリールモータ14Cの回転に同期した周波数パルスを発生させるTリールFG29C、Sリールモータ14Dの回転に同期した周波数パルスを発生させるSリールFG29Dが形成され、これらの出力（FGパルス）がサーボコントローラ16に供給される。

【0032】

サーボコントローラ16はこれらのFGパルスに基づいて各モータの回転速度を判別することで、各モータの回転動作について目的とする回転速度との誤差を検出し、その誤差分に相当する印加電力制御をメカドライバ17に対して行うことで、閉ループによる回転速度制御を実現することができる。従って、記録／再生時の通常走行や、高速サーチ、早送り、巻き戻しなどの各種動作時に、サーボコントローラ16はそれぞれの動作に応じた目標回転速度により各モータが回転されるように制御を行うことができる。

また、サーボコントローラ16はインターフェースコントローラ／ECCフォーマター22（以下、IF／ECCコントローラという）を介してシステム全体の制御処理を実行するシステムコントローラ15と双方向に接続されている。

【0033】

このテープストリーマードライブ10においては、データの入出力にSCSIインターフェイス20が用いられている。例えばデータ記録時にはホストコンピュータ40から、固定長のレコード（record）という伝送データ単位によりSCSIインターフェイス20を介して逐次データが入力され、SCSIバッファコントローラ26を介して圧縮／伸長回路21に供給される。SCSIバッファコントローラ26はSCSIインターフェース20のデータ転送を制御するようになっている。SCSIバッファメモリ27はSCSIインターフェース20の転送速度を得るために、SCSIバッファコントローラ26に対応して備えられるバッファ手段とされる。またSCSIバッファコントローラ26は、後述するリモートメモリインターフェース30に対して所要のコマンドデータを供給するとともに、リモートメモリインターフェース30に対する動作クロックの生成も行う。

なお、このようなテープストリーマードライブシステムにおいては、可変長のデータの集合単位によってホストコンピュータ40よりデータが伝送されるモードも存在する。

【0034】

圧縮／伸長回路21では、入力されたデータについて必要があれば、所定方式によって圧縮処理を施すようにされる。圧縮方式の一例として、例えば LZ 符号による圧縮方式を採用するのであれば、この方式では過去に処理した文字列に対して専用のコードが割り与えられて辞書の形で格納される。そして、以降に入力される文字列と辞書の内容とが比較されて、入力データの文字列が辞書のコードと一致すればこの文字列データを辞書のコードに置き換えるようにしていく。辞書と一致しなかった入力文字列のデータは逐次新たなコードが与えられて辞書に登録されていく。このようにして入力文字列のデータを辞書に登録し、文字列データを辞書のコードに置き換えていくことによりデータ圧縮が行われるようにされる。

【0035】

圧縮／伸長回路21の出力は、IF／ECCコントローラ22に供給されるが、IF／ECCコントローラ22においてはその制御動作によって圧縮／伸長回

路21の出力をバッファメモリ23に一旦蓄積する。このバッファメモリ23に蓄積されたデータはIF/ECCコントローラ22の制御によって、最終的にグループ(Group)という磁気テープの40トラック分に相当する固定長の単位としてデータを扱うようにされ、このデータに対してECCフォーマット処理が行われる。

【0036】

ECCフォーマット処理としては、記録データについて誤り訂正コードを付加すると共に、磁気記録に適合するようにデータについて変調処理を行ってRF処理部19に供給する。

RF処理部19では供給された記録データに対して增幅、記録イコライジング等の処理を施して記録信号を生成し、記録ヘッド12A、12Bに供給する。これにより記録ヘッド12A、12Bから磁気テープ3に対するデータの記録が行われることになる。

【0037】

また、データ再生動作について簡単に説明すると、磁気テープ3の記録データが再生ヘッド13A、13BによりRF再生信号として読み出され、その再生出力はRF処理部19で再生イコライジング、再生クロック生成、2値化、デコード(例えばビタビ復号)などが行われる。

このようにして読み出された信号はIF/ECCコントローラ22に供給され、まず誤り訂正処理等が施される。そしてバッファメモリ23に一時蓄積され、所定の時点で読み出されて圧縮/伸長回路21に供給される。

圧縮/伸長回路21では、システムコントローラ15の判断に基づいて、記録時に圧縮/伸長回路21により圧縮が施されたデータであればここでデータ伸長処理を行い、非圧縮データであればデータ伸長処理を行わずにそのままパスして出力される。

圧縮/伸長回路21の出力データはSCSIバッファコントローラ26、SCSIインターフェイス20を介して再生データとしてホストコンピュータ40に出力される。

【0038】

また、この図にはテープカセット1内のリモートメモリチップ4が示されている。このリモートメモリチップ4に対しては、テープカセット1本体がテープストリーマードライブに装填されることで、リモートメモリインターフェース30を介して非接触状態でシステムコントローラ15とデータの入出力が可能な状態となる。

【0039】

このリモートメモリインターフェース30の構成を図2に示す。

データインターフェース31は、システムコントローラ15との間のデータのやりとりを行う。後述するように、リモートメモリチップ4に対するデータ転送は、機器側からのコマンドとそれに対応するリモートメモリチップ4からのアクナレッジという形態で行われるが、システムコントローラ15がリモートメモリチップ4にコマンドを発行する際には、データインターフェース31がSCSIバッファコントローラ26からコマンドデータ及びクロックを受け取る。そしてデータインターフェース31はクロックに基づいてコマンドデータをRFインターフェース32に供給する。またデータインターフェース31はRFインターフェース32に対して搬送波周波数CR(13MHz)を供給する。

【0040】

RFインターフェース32には図2に示すようにコマンド(送信データ)WSを振幅変調(100KHz)して搬送波周波数CRに重畠するとともに、その変調信号を増幅してアンテナ33に印加するRF変調／増幅回路32aが形成されている。

このRF変調／増幅回路32aにより、コマンドデータがアンテナ33からテープカセット1内のアンテナ5に対して無線送信される。テープカセット1側では、図5で説明した構成により、コマンドデータをアンテナ5で受信することでパワーオン状態となり、コマンドで指示された内容に応じてコントローラ4cが動作を行う。例えば書き込みコマンドとともに送信されてきたデータをEEP-RO M4dに書き込む。

【0041】

また、このようにリモートメモリインターフェース30からコマンドが発せら

れた際には、リモートメモリチップ4はそれに対応したアクナレッジを発することになる。即ちリモートメモリチップ4のコントローラ4cはアクナレッジとしてのデータをRF処理部4bで変調・增幅させ、アンテナ5から送信出力する。

このようなアクナレッジが送信されてアンテナ33で受信された場合は、その受信信号はRFインターフェース32の整流回路32bで整流された後、コンパレータ32cでデータとして復調される。そしてデータインターフェース31からシステムコントローラ15に供給される。例えばシステムコントローラ15からリモートメモリチップ4に対して読み出コマンドを発した場合は、リモートメモリチップ4はそれに応じたアクナレッジとしてのコードとともにEEP-ROM4dから読み出したデータを送信してくる。するとそのアクナレッジコード及び読み出したデータが、リモートメモリインターフェース30で受信復調され、システムコントローラ15に供給される。

【0042】

以上のようにテープストリーマードライブ10は、リモートメモリインターフェース30を有することで、テープカセット1内のリモートメモリチップ4に対してアクセスできることになる。

なお、このような非接触でのデータ交換は、データを13MHz帯の搬送波に100KHzの振幅変調で重畠するが、元のデータはパケット化されたデータとなる。

即ちコマンドやアクナレッジとしてのデータに対してヘッダやパリティ、その他必要な情報を付加してパケット化を行い、そのパケットをコード変換してから変調することで、安定したRF信号として送受信できるようにしている。

なお、このような非接触インターフェースを実現する技術は本出願人が先に出願し特許登録された技術として紹介されている（特許第2550931号）。

【0043】

図1に示すSRAM24、フラッシュROM25は、システムコントローラ15が各種処理に用いるデータが記憶される。

例えばフラッシュROM25には制御に用いる定数等が記憶される。またSRAM24はワークメモリとして用いられたり、MIC（リモートメモリチップ4

、接触型メモリ104）から読み出されたデータ、M I Cに書き込むデータ、テープカセット単位で設定されるモードデータ、各種フラグデータなどの記憶や演算処理などに用いるメモリとされる。

また、例えばフラッシュROM25にはファームウェアとして、例えばデータの書き込み／読み込みのリトライ回数、RF処理部19における書き込み電流値、イコライザ特性などといった各種情報が記憶されている。テープストリーマードライブ10では、テープカセットが装填された場合に、このファームウェアに基づいた制御を実行することも可能とされている。

【0044】

なお、SRAM24、フラッシュROM25は、システムコントローラ15を構成するマイクロコンピュータの内部メモリとして構成してもよく、またバッファメモリ23の領域の一部をワークメモリとして用いる構成としてもよい。

【0045】

図1に示すように、テープストリーマードライブ10とホストコンピュータ40間は上記のようにSCSIインターフェース20を用いて情報の相互伝送が行われるが、システムコントローラ15に対してはホストコンピュータ40がSCSIコマンドを用いて各種の通信を行うことになる。

なお、例えばIEEE1394インターフェイスなどをはじめ、SCSI以外のデータインターフェイスが採用されても構わない。

【0046】

なお、図3（b）に示した接触型メモリ104を搭載したテープカセットに対応した構成としては、テープカセット1内の接触型メモリ104に対してデータの書込／読出を行うために、コネクタ部45が設けられる。このコネクタ部45は図4に示した端子部106に適合した形状とされ、端子部106に接続されることで接触型メモリ104の5個の端子105A、105B、105C、105D、105Eとシステムコントローラ15（システムコントローラのメモリ接続用のポート）とを電気的に接続するものである。

これによってシステムコントローラ15は、装填されたテープカセット1の接触型メモリ104に対して、コネクタ部45、端子部106を介してアクセスす

することができるようになる。

また、コネクタ部45と端子部106の接続状態が良好ではない場合は、例えばローディングモータ14Eによってローディング機構を駆動することによって、テープカセット1の着座状態を若干変移させ、物理的に接点を取りなおすことが行われる。

【0047】

4. 磁気テープのフォーマット

次に、上述してきたテープストリーマードライブ10により記録再生が行われるテープカセット1の、磁気テープ3上のデータフォーマットについて概略的に説明する。

【0048】

図6に、磁気テープ3に記録されるデータの構造を示す。図6 (a) には1本の磁気テープ3が模式的に示されている。本実施の形態においては、図6 (a) のように1本の磁気テープ3を、パーティション (Partition) 単位で分割して利用することができるものとされ、本実施の形態のシステムの場合には最大256のパーティション数を設定して管理することが可能とされている。また、この図に示す各パーティションは、それぞれパーティション#0、#1、#2、#3・・・として記されているように、パーティションナンバが与えられて管理されるようになっている。

【0049】

従って、本実施の形態においてはパーティションごとにそれぞれ独立してデータの記録／再生等を行うことが可能とされるが、例えば図6 (b) に示す1パーティション内におけるデータの記録単位は、図6 (c) に示すグループ (Group) といわれる固定長の単位に分割することができ、このグループごとの単位によって磁気テープ3に対する記録が行われる。

この場合、1グループは20フレーム (Frame) のデータ量に対応し、図6 (d) に示すように、1フレームは、2トラック (Track) により形成さ

れる。この場合、1フレームを形成する2トラックは、互いに隣り合うプラスアジマスとマイナスアジマスのトラックとされる。従って、1グループは40トラックにより形成されることになる。

【0050】

また、図6 (d) に示した1トラック分のデータの構造は、図7 (a) 及び図7 (b) に示される。図7 (a) にはブロック (Block) 単位のデータ構造が示されている。1ブロックは1バイトのSYNCデータエリアA1に続いてサーチ等に用いる6バイトのIDエリアA2、IDデータのための2バイトからなるエラー訂正用のパリティエリアA3、64バイトのデータエリアA4より形成される。

【0051】

そして、図7 (b) に示す1トラック分のデータは全471ブロックにより形成され、1トラックは図のように、両端に4ブロック分のマージンエリアA11、A19が設けられ、これらマージンエリアA11の後ろとマージンA19の前にはトラッキング制御用のATFエリアA12、A18が設けられる。さらに、AFTエリアA12の後ろとATFエリアA18の前にはパリティーエリアA13、A17が備えられる。これらのパリティーエリアA13、A17としては32ブロック分の領域が設けられる。

【0052】

また、1トラックの中間にに対してATFエリアA15が設けられ、これらATFエリアA13、A15、A18としては5ブロック分の領域が設けられる。そして、パリティーエリアA13とATFエリアA15の間と、ATFエリアA15とパリティーエリアA17との間にそれぞれ192ブロック分のデータエリアA14、A16が設けられる。従って、1トラック内における全データエリア (A14及びA16) は、全471ブロックのうち、 $192 \times 2 = 384$ ブロックを占めることになる。

そして上記トラックは、磁気テープ3上に対して図7 (c) に示すようにして物理的に記録され、前述のように40トラック (=20フレーム) で1グループとされることになる。

【0053】

図6、図7で説明した磁気テープ3には、図8に示すエリア構造によりデータ記録が行われることになる。

なお、ここではパーティションが#0～#N-1までとしてN個形成されている例をあげている。

【0054】

図8 (a) に示すように、磁気テープの最初の部分には物理的にリーダーテープが先頭に位置しており、次にテープカセットのローディング／アンローディングを行う領域となるデバイスエリアが設けられている。このデバイスエリアの先頭が物理的テープの先頭位置 P B O T (Physical Bigining of Tape) とされる。

上記デバイスエリアに続いては、パーティション#0に関するリファレンスエリア及びテープの使用履歴情報等が格納されるシステムエリア（以下、リファレンスエリアを含めてシステムエリアという）が設けられて、以降にデータエリアが設けられる。システムエリアの先頭が論理的テープの開始位置 L B O T (Logical Bigining of Tape) とされる。

【0055】

このシステムエリアには、図8 (c) に拡大して示すように、リファレンスエリア、ポジショントランスバンドNO. 1、システムプリアンブル、システムログ、システムポストアンブル、ポジショントランスバンドNO. 2、ベンダーグループプリアンブルが形成される。

【0056】

このようなシステムエリアに続くデータエリアにおいては、図8 (b) に拡大して示すように、最初にデータを作成して供給するベンダーに関する情報が示されるベンダーグループが設けられ、続いて図6 (c) に示したグループが、ここではグループ1～グループ (n) として示すように複数連続して形成されることになる。そして最後のグループ (n) の後にアンブルフレームが配される。

【0057】

このようなデータエリアに続いて図8 (a) のように、パーティションのデータ領域の終了を示すE O D (End of Data) の領域が設けられる。

パーティションが1つしか形成されない場合は、そのパーティション#0のEODの最後が、論理的テープの終了位置LEOT (Logical End of Tape)とされるが、この場合はN個のパーティションが形成されている例であるため、パーティション#0のEODに続いてオプショナルデバイスエリアが形成される。

上記した先頭位置PBOTからのデバイスエリアは、パーティション#0に対応するロード／アンロードを行うエリアとなるが、パーティション#0の最後のオプショナルデバイスエリアは、パーティション#1に対応するロード／アンロードを行うエリアとなる。

【0058】

パーティション#1としては、パーティション#0と同様にエリアが構成され、またその最後には次のパーティション#2に対応するロード／アンロードを行うエリアとなるオプショナルデバイスエリアが形成される。

以降、パーティション#(N-1)までが同様に形成される。

なお、最後のパーティション#(N-1)では、オプショナルデバイスエリアは不要であるため形成されず、パーティション#(N-1)のEODの最後が、論理的テープの終了位置LEOT (Logical End of Tape)とされる。

PEOT (Physical End of Tape)は、物理的テープの終了位置、又はパーティションの物理的終了位置を示すことになる。

【0059】

5. MICのデータ構造

次に、MIC (リモートメモリチップ4、接触型メモリ104)に記憶されるデータの構造について説明する。MICがリモートメモリチップ4とされる場合、データはEEP-ROM4dに記憶される。また、図示していないが、接触型メモリ104においても、例えば、EEP-ROM4dと同様の不揮発性メモリが備えられ、この不揮発性メモリにデータが記憶されることになる。

【0060】

図9は、MICに記憶されるデータの構造の一例を模式的に示している。この

MICの記憶領域においては、図示されているようにMICヘッダとメモリフリープールが設定されている。これらMICヘッダとメモリフリープールにおいて、テープカセットの製造時の各種情報、初期化時のテープ情報、パーティションごとの情報などの各種管理情報が書き込まれる。

【0061】

MICヘッダには、まず96バイトがマニュファクチャパート (Manufacture Part) とされ、主にテープカセットの製造時の各種情報が記憶される。

続いて64バイトでシグネーチャーが記述され、さらに32バイトのカートリッジシリアルナンバ、16バイトのカートリッジシリアルナンバCRC、16バイトのスクラッチパッドメモリの領域が用意されている。

また、16バイトのメカニズムエラーログ、16バイトのメカニズムカウンタ、48バイトのラスト11ドライブリストが記憶される領域が用意される。

16バイトのドライブイニシャライズパート (Drive Initialize Part) は、主に初期化時の情報等が記憶される。

【0062】

さらに112バイトのボリューム・インフォメーション (Volume Information) としてテープカセット全体の基本的な管理情報が記憶される領域が用意される。また64バイトのアキュムレイティブシステムログ (Accumulative System Log) として、テープカセット製造時からの履歴情報が記憶される領域が用意される。そしてMICヘッダの最後に528バイトのボリュームタグとしての領域が用意される。

【0063】

メモリー・フリー・プールは、管理情報の追加記憶が可能な領域とされる。このメモリー・フリー・プールには記録再生動作の経過や必要に応じて各種情報が記憶／更新される。なお、メモリー・フリー・プールに記憶される1単位のデータ群を「セル」ということとする。

まず、磁気テープ3に形成されるパーティションに応じて、各パーティションに対応する管理情報となるパーティション・インフォメーション・セル (Partition Infomation Cell) #0、#1・・・がメモリー・フリー・プールの先頭側

から順次書き込まれる。つまり磁気テープ3上に形成されたパーティションと同数のセルとしてパーティション・インフォメーション・セルが形成される。

【0064】

なお、先に図8に示したように、磁気テープ上において、各パーティション#0、#1・・・ごとのシステムエリアに設けられるシステムログの領域は、それぞれ、MIC内のパーティション・インフォメーション・セル#0、#1・・・と同様の内容の情報が書き込み可能なように形成される。

【0065】

またメモリー・フリー・プールの後端側からは、高速サーチ用のマップ情報としてのスーパー・ハイ・スピード・サーチ・マップ・セル (Super High Speed Search Map Cell) が書き込まれる。

また続いて後端側からユーザー・ボリューム・ノート・セルや、ユーザー・パーティション・ノート・セルが書き込まれる。ユーザー・ボリューム・ノート・セルはテープカセット全体に関してユーザーが入力したコメント等の情報であり、ユーザー・パーティション・ノート・セルは各パーティションに関してユーザーが入力したコメント等の情報である。したがって、これらはユーザーが書込を指示した際に記憶されるものであり、これらの情報が必ずしも全て記述されるものではない。

またこれらの情報が記憶されていない中間の領域は、そのままメモリー・フリー・プールとして後の書込のために残される。

【0066】

MICヘッダにおけるマニュファクチャパートは、例えば図10に示すような構造とされる。なお各データのサイズ（バイト数）を右側に示している。

マニュファクチャパートには、まず先頭1バイトにマニュファクチャ・パート・チェックサム (manufacture part checksum) として、このマニュファクチャパートのデータに対するチェックサムの情報が格納される。このマニュファクチャ・パート・チェックサムの情報はカセット製造時に与えられる。

【0067】

そしてマニュファクチャ・パートを構成する実データとしてMICタイプ (mi

c type) からオフセット (Offset) までが記述される。なおリザーブ (reserved) とは、将来的なデータ記憶のための予備とされている領域を示している。これは以降の説明でも同様である。

【0068】

MICタイプ (mic type) は、当該テープカセットに実際に備えられるMIC (リモートメモリチップ4) のタイプを示すデータである。

MICマニュファクチャ・データ (mic manufacture date) は、当該MICの製造年月日 (及び時間) が示される。

MICマニュファクチャ・ラインネーム (mic manufacture line name) はMICを製造したライン名の情報が示される。

MICマニュファクチャ・プラントネーム (mic manufacture plant name) はMICを製造した工場名の情報が示される。

MICマニュファクチャラ・ネーム (mic manufacturer name) は、MICの製造社名の情報が示される。

MICネーム (mic name) はMICのベンダー名の情報が示される。

【0069】

またカセットマニュファクチャ・データ (cassette manufacture date) 、カセットマニュファクチャ・ラインネーム (cassette manufacture line name) 、カセットマニュファクチャ・プラントネーム (cassette manufacture plant name) 、カセットマニュファクチャラ・ネーム (cassette manufacturer name) 、カセットネーム (cassette name) は、それぞれ上記したMICに関する情報と同様のカセット自体の情報が記述される。

【0070】

OEMカスタマー・ネーム (oem customer name) としては、OEM (Original Equipment Manufacturers) の相手先の会社名の情報が格納される。

フィジカル・テープ・キャラクタリストックID (physical tape characteristic ID) としては、例えば、テープの材質、テープ厚、テープ長等の、物理的な磁気テープの特性の情報が示される。

マキシマム・クロック・フリケンシー (maximum clock frequency) としては

、当該MICが対応する最大クロック周波数を示す情報が格納される。

ブロックサイズ (Block Size) では、例えばMIC (リモートメモリチップ4) の特性としてリモートメモリインターフェース30, 32との1回の通信によって何バイトのデータを転送することができるかというデータ長単位情報が示される。

MICキャパシティ (mic capacity) としては、当該MIC (リモートメモリチップ4) の記憶容量情報が示される。

【0071】

ライトプロテクト・トップアドレス (write protect top address) は、MICの所要の一部の領域を書き込み禁止するために用いられ、書き込み禁止領域の開始アドレスを示す。

ライトプロテクトカウント (write protected count) は書き込み禁止領域のバイト数が示される。つまり、上記ライトプロテクト・スタートアドレスで指定されたアドレスから、このライトプロテクトカウントの領域により示されるバイト数により占められる領域が書き込み禁止領域として設定されることになる。

【0072】

アプリケーションID (Application ID) は、図示するようにして、1バイトから成り、アプリケーションの識別子が示される。ここでいうアプリケーションとは、テープカセットの種別を示す。

またアプリケーションIDに続く2バイトの領域は、オフセット (Offset) となる。

【0073】

続いてMICヘッダにおけるドライブイニシャライズパートの構造を図11で説明する。各データのサイズ (バイト数) を右側に示す。

ドライブイニシャライズパートにはまずドライブイニシャライズパート・チェックサム (drive Initialize part checksum) として、このドライブイニシャライズパートのデータに対するチェックサムの情報が格納される。

【0074】

そしてドライブイニシャライズパートを構成する実データとしてMICロジカ

ルフォーマットタイプ (Mic Logical Format Type) からフリーポールボトムアドレス (Free Pool Bottom Address) までの情報が記述される。

【0075】

まずMICロジカル・フォーマット・タイプ (mic logical format type) は、ここでは、磁気テープ3のフォーマットの種別を示す識別子が格納される。

また、このMICロジカル・フォーマット・タイプは、工場出荷時には、フォーマット前のバージンカセットであることを示す識別子が格納されることとなっている。

【0076】

スーパー・ハイ・スピード・サーチ・マップ・ポインタ (super high speed search map pointer) には図9のスーパー・ハイ・スピード・サーチ・マップ・セルの領域の先頭アドレスを示すポインタが配置される。

ユーザ・ボリューム・ノート・セル・ポインタ (user volume note cell pointer) は、テープカセットに対してユーザーがSCSI経由で自由にデータの読み書きが可能な記憶領域、つまり図9に示したユーザ・ボリューム・ノート・セルの開始アドレスを示す。

ユーザ・パーティション・ノート・セル・ポインタ (user partition note cell pointer) は、各パーティションに対してユーザーがSCSI経由で自由にデータの読み書きが可能な記憶領域、つまり図9のユーザ・パーティション・ノート・セルの開始アドレスを示している。なおユーザ・パーティション・ノート・セルは複数個記憶される場合があるが、このユーザ・パーティション・ノート・セル・ポインタは、複数のユーザ・パーティション・ノート・セルのうちの先頭のセルの開始アドレスを示すことになる。

【0077】

パーティション・インフォメーション・セル・ポインタ (partition information cell pointer) は、図9のパーティション・インフォメーション・セル#0の開始アドレスを示す。

メモリー・フリー・プールに書き込まれていくパーティション・インフォメーションは、磁気テープ3に形成されるパーティションの数だけ形成されることに

なるが、全てのパーティション・インフォメーション・セル# 0～# Nはリンク構造によりポインタによって連結されている。つまり、パーティション・イン・フォメーション・セル・ポインタがパーティション# 0のアドレスを示すルートとされ、それ以降のパーティション・インフォメーション・セルのポインタは、直前のパーティション・インフォメーション・セル内に配される。

【0078】

以上のように各ポインタ（スーパー・ハイ・スピード・マップ・ポインタ、ユーザ・ボリューム・ノート・セル・ポインタ、ユーザ・パーティション・ノート・セル・ポインタ、パーティション・インフォメーション・セル・ポインタ）により、フィールドFL4内の各データ位置が管理される。

【0079】

ボリューム・アトリビュート・フラグ (Volume Attribute Flags) は、MIC4に対する論理的な書き込み禁止タブを提供するために1バイトのフラグとされている。

【0080】

フリー・プール・トップ・アドレス (Free Pool Top Address) 及びフリー・プール・ボトム・アドレス (Free Pool Bottom Address) は、フィールドFL4におけるその時点でのメモリー・フリー・プールの開始アドレスと終了アドレスを示す。メモリー・フリー・プールとしての領域は、パーティション・インフォメーションやユーザー・パーティション・ノート等の書き込みや消去に応じて変化するため、それに応じてフリープール・トップ・アドレスやフリー・プール・ボトム・アドレスが更新される。

【0081】

6. 磁気テープ上のシステムログのデータ構造

続いては、磁気テープ3のシステムエリア内に記録されるシステムログのデータ構造について説明する。

ここで、システムログ全体のデータ構造は、図12及び図13に示されている

。これらの図に示すシステムログは、そのシステムログが属するとされるパーティションに関連する所要の情報と共に、システムログベンダーデータ (System Log Vendor Data) を含む。システムログベンダーデータは、このテープカセットを製造するメーカ (ベンダー) が、テープカセット及びMICを管理したり、また、テープカセット及びMICについて、メーカ側で特有のユーティリティを与える場合に、そのために必要となるデータが格納される。

【0082】

また、図12はシステムログ(Type0)の構造を示しているものとされる。システムログ(Type0)は、テープフォーマットとして、複数のパーティションを形成することが許可されるマルチパーティションフォーマットの場合において、先頭のパーティション内に設けられるシステムログの構造となる。例えば、図8の場合であれば、パーティション#0におけるシステムログとなる。また、本実施の形態のテープストリーマドライブ及びテープカセットから成るシステムにおける実際としては、磁気テープ上に、1つのパーティションのみを形成することが規定された、いわゆるシングルパーティションフォーマットも存在するが、この場合におけるシステムログも、図12に示すシステムログ(Type0)の構造となる。

そして、図13には、システムログ(Type1)の構造を示している。

このシステムログ(Type1)は、テープフォーマットとして、複数のパーティションを形成することが許可される場合において、先頭のパーティションの後ろに続くパーティションごとのシステムログの構造となる。

【0083】

先ず、図12に示すシステムログ(Type0)は、全体としては、66,816バイトの領域を有する。このシステムログ全体のデータサイズは、磁気テープ上に形成されるフレーム単位 (図6 (d) 参照) であり、この図に示す構造単位が、実際には、数百フレーム分にわたって連続して記録されている。つまり、磁気テープ上におけるシステムログの領域は、図12に示す構造による同じ内容のシステムログのデータが多重書きされて形成されているものである。なお、この点については、図13に示すシステムログ(Type1)についても同様である。

【0084】

そして、システムログ(Type0)においては、バイト位置1～12,228までの、12,28バイトの領域がPartition Informationの領域とされており、磁気テープ上に形成される各パーティションに関する所要の情報が格納される。先に図6にて説明したように、本実施の形態のシステムにおけるマルチパーティションフォーマットとしては、最大256のパーティション数を設定して管理することが可能とされている。これに応じて、Partition Informationの領域は、バイト位置1から48バイトごとに、順次、Partition 0 Information～Partition 255 Informationの各領域が設定されている。Partition 0 Information～Partition 255 Informationの領域には、それぞれ、パーティション#0～#255の各パーティションごとの情報が格納されることになる。なお、シングルパーティションフォーマットの場合には、磁気テープ上に形成されるパーティションが1つのみとなるから、バイト位置1～48によるPartition 0 Informationの領域のみが、Partition Informationとして使用される。

【0085】

Partition Informationに続く、12,289～12,360の72バイトの領域は、Volume Informationの領域となる。Volume Informationは、1巻のテープカセット全体に関連する各種情報が格納される。

【0086】

また、Volume Informationに続けては、バイト位置12,361～12,362の2バイトによるSystem Log Vender Data Type Numberと、バイト位置12,363～66,816の54,454バイトが割り当てられた、System Log Vender Dataの領域が配置される。

System Log Vender Data Type Numberの値により、System Log Vender Dataの領域に格納すべきデータの内容が示される。

【0087】

ここで、上記図12に示したシステムログ(Type0)に格納されるVolume Informationの構造を、図14に示す。

Volume Informationにおいては、先ず、先頭の1バイト分の領域にMIC Mode Switchが配置される。MIC Mode Switchは、図15に示すようにして定義されている。

つまり、このMIC Mode Switchの領域に格納される値が0であれば、そのテープカセット（カートリッジ）はノーマル使用であり、MICが認識されない場合には、磁気テープ上に記録されたシステムエリア内のデータを使用することが許可されることになる。

これに対して、MIC Mode Switchの値が0以外である場合には、記録再生のための管理情報としてMICのデータのみを使用すべきという、特殊な管理情報の使用を規定することになる。

【0088】

ここで、MICのデータのみを使用することが必要とされて、MIC Mode Switchの値が0以外となる場合とは、例えば次のような場合が挙げられる。

本実施の形態におけるテープカセットは、通常のデータストレージ用以外の用途が与えられた特殊なものが存在する。

例えば1つには、いわゆるWORM(Write Once Read Many)機能が与えられたWORMカートリッジを挙げることができる。ノーマルカートリッジが通常にデータの記録再生が可能であるのに対して、このWORMカートリッジは、上書きは不可で追記のみが可能とされ、記録済みとされたデータについては読み出しのみが可能のように、その記録動作が制限される。

【0089】

そして、このようなWORMカートリッジでは、データが記録済みの領域は読み出ししかできないから、このような読み出しに関する履歴情報などを、記録済み領域における管理情報領域に反映させるようにして書き換えることはできない。従って、このような履歴情報は、テープカセット内の不揮発性メモリに対して書き込むべきことになる。つまり、WORMのテープカセットに対して記録再生するのにあたっては、磁気テープ上に記録されている管理情報ではなく、不揮発性メモリに記憶された管理情報を使用することが必ず求められることになる。

例えば、このようなWORMカートリッジである場合に、上記MIC Mode Switchとしては0以外の値が格納される。つまりは、テープカセットの種別として、ノーマルカートリッジ以外の特殊とされるカートリッジである場合において、磁気テープのシステムエリアに記録されるデータへのアクセスよりも、MICへのアク

セスが絶対的に優先となるような場合に、MIC Mode Switchの値が0以外となるようになる。

【0090】

説明を図14に戻す。

MIC Mode Switchに続く3バイトの領域は、この場合にはReserved（予約）の領域として確保されている。

また、上記Reservedの領域に続いては、2バイトのPhysical Tape Characteristic IDの領域が配置される。このPhysical Tape Characteristic IDには、物理的な磁気テープの特徴を示す所要の情報が示されることとなっている。そして、Physical Tape Characteristic IDの2バイトを形成する、Bit15～Bit0までの各ビット領域に対して、次のようにして情報が格納される。

Bit15 : Enable Bit

Bit14 : Magnetic Layer

Bit13, 12 : Applied Read Head

Bit11 : Use Extension Area Bit

Bit10, 9, 8 : Tape Type

Bit5, 4, 3, 2, 1, 0 : Tape Length/5

【0091】

続く1バイトのFlagsの領域は、磁気テープに対する記録再生に関して必要とされる各種のフラグが格納されることとなっており、Bit7～Bit0までの各ビット領域は次のように割り当てられている。

Bit7, 6, 5 : Reserved. Set to all ZERO

Bit4 : Super High Speed Search Enable Flag

Bit3, 2 : System Log Allocation Flag

Bit1 : Always Unload PBOT Flag

Bit0 : DDS Emulation Flag

【0092】

さらに、Flagsの領域に続けては、1バイトのLast Partition Numberの領域と、32バイトのDevice Area Mapの領域が配置される。Last Partition Numberには、磁気テープ上において有効とされる最終パーティションのナンバ(Valid Partition Number)が格納される。また、Device Area Mapには、デバイスエリアにおけるデータのマッピングが示される。

残る32バイトの領域はReservedとされている。

【0093】

ここで、図14のVolume Information内に在るMIC Mode Switchの領域は、従来においては、Application IDのための領域として規定されており、MICのマニュファクチャ・パート内に記憶されているApplication ID（図10参照）と同じ値が格納されることとしていたものである。

【0094】

本実施の形態では、このようにして磁気テープ側のApplication IDの領域をMIC Mode Switchに変更したうえで、後述するようにして、この磁気テープ側のMIC Mode Switchの値と、MIC側では図10のようにして依然として記憶されるApplication IDの値とを利用して、テープカセット種別の指示についての整合性の正否をチェックし、これに基づいて、不正カートリッジであるか否かを判定するようになっている。

【0095】

また、図13には、システムログ(Type1)の構造を示している。

この図に示すように、システムログ(Type1)全体としては、システムログ(Type0)と同様に、66,816バイトの領域を有する。システムログ(Type1)全体のデータサイズ、磁気テープ上に形成されるフレーム単位とされ、数百フレームにより多重書きされる。

そして、このシステムログ(Type1)においては、先ず、バイト位置1～24,576により、48バイトごとのPartition N Informationの領域が512連続する、Partition Informationが形成される。これらのPartition N Informationの各領域には、現パーティションに関する所定内容の情報が格納されることになる。

【0096】

そして、Partition Informationに続いて、バイト位置24,577～24,578の2バイトによるSystem Log Vender Data Type Numberと、バイト位置24,579～66,816から成る42,238バイトのSystem Log Vender Dataの領域が配置される。

この場合にも、System Log Vender Data Type Numberの値により、System Log Vender Dataの領域に格納すべきデータの内容が示される。

この図に示されるようにして、システムログ(Type1)には、Volume Informationの情報が格納されていない。但し、例えばこれはフォーマットを策定するまでの便宜上の都合によるものであって、システムログ(Type1)にもVolume Informationの情報が格納されるフォーマットとしてもよいものである。

【0097】

7. 不正防止処理

ところで、先に説明したようなWORMカートリッジが装填された場合、本実施の形態のテープストリーマドライブでは、磁気テープ上においてデータが記録済みとされた領域に対するデータの上書き、消去を行わないようにされる。そして、記録済み領域に対するデータリード、及び未記録領域へのデータの追記のみを実行するようになる。つまり、WORMカートリッジに対応しては、記録機能を制限した動作を実行する。

【0098】

そして、上記のようにして保存価値の高い重要なデータを記録する以上、WORMカートリッジには、ノーマルカートリッジよりも強いセキュリティが求められることになる。例えば、悪意のユーザによって、WORMカートリッジの筐体内に搭載されたMICが交換されて書き換え可能なカートリッジに見せかけられ、記録データが改竄されてしまったりするような不正な行為が行われる可能性がある。

また、例えば同様にして、他の種類の特殊用途のカートリッジ（テープカセット）についても、例えばMICのすり替えによって、その用途に応じ不正行為が行われる可能性がある。

【0099】

そこで、本実施の形態としては、上記したような不正を防止することを目的として、テープストリーマードライブ10において、図16のフローチャートに示す処理動作が実行されるように構成する。なお、この図16に示す処理は、テープストリーマードライブ10におけるシステムコントローラ15が実行する。

【0100】

先ず、システムコントローラ15は、ステップS101の処理として、テープストリーマードライブ10の着座位置に対してテープカセット（カートリッジ）が装填されるのを待機している。そして、テープカセットが装填されたことを判別すると、ステップS102の処理に進む。

【0101】

着座位置にテープカセットが装填された状態において、この装填されたテープカセットにMICが搭載されている場合には、テープストリーマードライブ10は、このMICにアクセスすることが可能な状態となっている。

つまり、MICがリモートメモリチップ4であれば、リモートメモリインターフェース30により、リモートメモリチップ4に対してアクセス可能となる。また、接触型メモリ104であれば、コネクタ部45を介して接触型メモリ104に対してアクセス可能となる。

【0102】

そこで、ステップS102では、カセットが装填されたときのシーケンスの1つである、MICチェックを実行する。ここでMICチェックとは、先ず、MICがテープカセット内において物理的に存在しているか否かについてのチェックをいう。そして、物理的に存在していることが確認された場合には、MICに記録されるデータについての論理的な適合性が在るか否かをチェックするようされる。

【0103】

MICチェックとしての物理的存在についてのチェックは、例えばMICに対する通信が成立するか否かをチェックすればよい。例えば、テープストリーマードライブ10側からMICに対して所定のコマンドを送信してアクセスを試みる。そして、MICからのコマンドに対するレスポンスが受信されれば、MICの物

理的存在が確認されることになる。なお、MICが非接触型である場合には、コネクタ部45を介して、システムコントローラ15とMICとが電気的に接続されることになるから、これに応じた電位変化などを検出することによっても、MICの物理的存在をチェックすることができる。

【0104】

また、論理的適合性のチェックは、MICのデータ領域にアクセスし、このMICのデータ領域に記憶されているデータ内容が、本実施の形態のシステムに適合するフォーマットを有しているか否かについての判断を行うようにされる。つまり、本実施の形態のシステムに対応するフォーマットを有していれば、MICの論理的適合性が得られていることになり、有していなければ論理的適合性は得られないことになる。

【0105】

次のステップS103では、上記ステップS102によるMICチェックの処理結果として、MICが存在しているか否かについての判別を行う。

ここでは、ステップS102によるMICチェックの結果として、MICが物理的に存在していることと、MICのデータについての論理的整合性が得られていることの両者の条件が満たされた場合に、ステップS103にて肯定結果が得られることになる。例えば、MICが物理的に存在していないとのMICチェック結果が出力されたのであれば、ステップS103においては否定結果が得られることになる。また、MICが物理的に存在していたとしても、MICのデータについての論理的整合性が得られていなければ、ステップS103では否定結果が得られる。

【0106】

ステップS103においてMICが存在しているとして肯定結果が得られた場合には、これに続く、テープカセット装填時に対応したシーケンス処理として、ステップS104→S105の処理を実行する。

ステップS104においては、MICからデータを読み込んで、例えばSRA M24に保持するようにされる。このときに読み込まれるデータとしては、例えば図9に示した構造全体のデータとなる。

また、ここでは制御処理動作として示していないが、テープカセット装填後においては、テープローディングを行って、磁気テープ上のシステムログが読み出し可能な位置にまでアクセスさせるためのテープ走行制御が実行される。そして、ステップS105においては、磁気テープ上におけるシステムログの領域に対するアクセスが完了したタイミングで以て、システムログのデータの読み込みを行い、SRAM24に保持するようにされる。

これにより、テープストリーマードライブ10のSRAM24には、装填されたテープカセットのMICに記憶されているデータと、磁気テープに記録されているシステムログデータとが保持された状態が得られることとなる。

【0107】

そして本実施の形態では、上記のようにして、テープカセットのMICに記憶されているデータと、磁気テープに記録されているシステムログデータとの保持を完了させると、先ず、ステップS106の処理によって、SRAM24に保持されている、磁気テープのシステムログのデータから、MIC Mode Switchの読み込みを行ってその値を参照する。MIC Mode Switchは、先に図12及び図14により示したようにして、磁気テープ上のシステムログ(Type0)のVolume Information内に格納されている。

そして、次のステップS107では、上記ステップS106により参照したMIC Mode Switchの値に基づいて、MIC絶対優先モードであるか否かについて判別する。

【0108】

ここでいうMIC絶対優先モードとは、そのテープカセットがテープストリーマードライブ10に要求する動作モードとして、磁気テープに対する記録再生を行うのにあたり、MICへのアクセスによるデータの読み出し、及び使用履歴に応じたデータの書き込み（書き換え）が絶対的に優先とされる動作モードをいう。換言すれば、MICへのアクセスを実行せずに、磁気テープのシステムエリアのデータを利用して、磁気テープへの記録再生を行うことはできないことが規定されるモードである。

そして、MIC絶対優先モードであるということは、MIC Mode Switchの値（

図15参照) が0以外とされ、テープカセットが特殊カートリッジであることに対応する。これに対して、MIC絶対優先モードでないということは、MIC Mode Switchの値が0とされるノーマルカートリッジであることに対応する。

【0109】

従って、ステップS106により参照したMIC Mode Switchの値が0であるとして、ステップS107においてMIC絶対優先モードでないという否定結果が得られた場合には、ステップS111に移行する。

この場合、テープストリーマードライブ10に装填されたテープカセットは、MICを備えるノーマルカートリッジということになる。そこで、ステップS111のノーマルカートリッジに対応したシーケンス処理に移行する。このステップS111では、例えば、今回のデータ読み出し又は書き込みのための、目的とするテープ位置への移動のための制御等が開始され、以降は必要に応じて、データ読み出し又はデータ書き込みの処理が実行される。

【0110】

これに対して、ステップS106により参照したMIC Mode Switchの値が0以外であるとして、ステップS107においてMIC絶対優先モードであるという否定結果が得られた場合には、ステップS108に進む。

ステップS108においては、SRAM24に保持されているMICのデータのうちから、Application IDを読み出して参照する。Application IDは、図10に示したように、MICのマニュファクチャパート(Manufacture Part)に格納される1バイトの領域である。そして、このApplication IDによって、テープカセットの種別が示されることになる。例えば、このApplication IDにおいて定義される固有の1つの値によって、ノーマルカートリッジであることが示される。また、特殊カートリッジが複数種類存在する場合にも、その種類ごとに固有となるようにしてApplication IDの値が定義されている。従って、装填されたテープカセットが、例えば特殊カートリッジの範疇にあるWORMカートリッジであれば、Application IDによって、そのカートリッジがWORMカートリッジであるというレベルで認識できることになる。

【0111】

そして、次のステップS109においては、上記ステップS108によるApplication IDの参照結果に基づいて、装填されたテープカセットの種別が、特殊カートリッジの範疇に属するものであるか否かについて判別するようにされる。

【0112】

ここで、ステップS109に至るまでの過程においては、先のステップS107においては、磁気テープ上に記録されたデータであるMIC Mode Switchに基づき、MIC絶対優先モード（つまり、特殊カートリッジであるべき）であると一旦認識されている。

そして、ステップS109において、特殊カートリッジの範疇に属するものであるとして肯定結果が得られたとすると、この場合には、磁気テープ上のMIC Mode Switchは、特殊カートリッジに対応することを示し、MIC上のApplication IDも特殊カートリッジに対応することを示しているから、特殊カートリッジであるということについて、磁気テープとMICとの管理情報内容として整合が得られていることになる。

このような場合には、不正の無い正規の特殊テープであるとして、ステップS110の処理に移行することになる。ステップS110では、Application IDにより認識された、特殊カートリッジとしての種別に応じたシーケンス処理を実行することになる。

例として、装填されたテープカセットが正規のWORMカートリッジである場合にも、このステップS111の処理に移行してくることとなる。そして、WORMカートリッジである場合のステップS111の処理としては、先ず、システムコントローラ8は、WORMカートリッジに対応する動作モードを設定する。つまり、先ずは、MIC絶対優先モードとして、磁気テープへのデータの読み出し／書き込みにあたっては、磁気テープ上のシステムエリアの情報（管理情報）を利用するのではなく、必ず、MICにアクセスしてここに記憶されている情報を利用するようになる。また、WORMであることに対応して、データが記録済みとされている磁気テープ上の領域に対するデータの記録が禁止されるように設定を行う。これによって、例えばホストコンピュータ40側から、データが記録済みの磁気テープ上の領域に対してデータの上書きを実行するようにコマンドを発行したとして

も、このコマンドはキャンセルされることとなって、データ記録は実行されないようにされる。そして、磁気テープ上の未記録領域へのデータの追記、及び記録済み領域に対するデータの読み出しのみが可能なように設定される。

【0113】

これに対して、ステップS109において、特殊カートリッジの範疇に属するものではないとして否定結果が得られた場合には、磁気テープ上のMIC Mode Switchは、特殊カートリッジであることを示しているのに、MIC上のApplication IDは、特殊カートリッジであることを示していない（例えばノーマルカートリッジであることを示す）ことになって、両者の間で整合が取れていないことになる。

本実施の形態の場合、磁気テープ上のMIC Mode Switchは、フォーマット後においては、いわゆるROM領域として設定されるものであって、通常の操作によってテープストリーマードライブ10による書き換えが行われることは無い。MIC上のApplication IDも、同様にROM領域内の情報であって、工場出荷時において書き込まれて以降は、通常の操作によって書き換えされることは無い。

従って、上記した不整合が生じたということは、本来は特殊カートリッジであるテープカセットから、正規のMICが取り外され、不正なものに交換された可能性があるということが高い可能性で以て推定されることになる。例えば、MICを交換することで、特殊カートリッジをノーマルカートリッジであると見せかけるような不正が行われるような状態であることが推定されるものである。

【0114】

そこで、このような場合には、ステップS112として示す、不正カートリッジに対応するシーケンス処理に移行するようにされる。不正カートリッジに対応するシーケンス処理としては、例えば、記録も再生も実行しないようにテープストリーマードライブ10のモード設定を行い、ユーザとしては、装填させたテープカセットをイジェクトすることしかできないようにされる。

【0115】

これにより、例えばMIC交換などされた不正なテープカセットに対して、テープストリーマードライブ10によるデータ書き込みは行えないことになる。また

、データの読み出しも行えない。つまり、磁気テープに記録されたデータを不正に入手したり、改竄することが防止される。

【0116】

ここで、確認のために、従来との比較を述べておく。

先にも述べたように、従来においては、磁気テープ側のVolume Informationには、MIC Mode Switchではなく、Application IDが格納されることとなっていた。つまり、従来においては、テープカセットが特殊カートリッジであるか否かについて判断しようとすれば、磁気テープ上でも、MIC上でも、このApplication IDに基づいて行うこととなる。

しかしながら、Application IDは、あくまでも、テープストリーマードライブ10が、カートリッジの種別を判定し、判定したカートリッジ種別に応じた設定が行えるようにするための情報であるから、このApplication IDのみによっては、図16に示したような処理に適用して、不正に対するセキュリティを得ることができない。

これに対して、本実施の形態では、磁気テープ側のVolume InformationにはMIC Mode Switchを格納することとして、MIC側に格納されるApplication IDとは、異なる情報としている。但し、MIC Mode Switchは、MICが必須となる特殊カートリッジであるか否かを示し得る情報であるから、Application IDとMIC Mode Switchとの内容を照合してその整合性をチェックすることで、不正についてのチェックを行うことができるようになっている。このようにして本実施の形態では、不正に対するセキュリティを得ることを可能としているものである。

【0117】

説明を図16に戻す。

ステップS103において、MICが存在しなかったとのチェック結果に基づいて、否定の判別結果が得られた場合にはステップS113の処理に進む。

ステップS113においては、ステップS105の処理と同様にして、磁気テープ上におけるシステムログの領域に対するアクセスが完了したタイミングで以て、システムログのデータの読み込みを行い、SRAM24に保持させる。

【0118】

そして、次のステップS114においては、上記S R A M 2 4に保持されている、磁気テープのシステムログのデータから、MIC Mode Switchの読み込みを行ってその値を参照し、続くステップS115によりMIC絶対優先モードであるか否かについて判別することになる。

【0119】

ここで、ステップS115においてMIC絶対優先モードであるとして肯定結果が得られた場合には、MICが存在していないにも拘わらず、磁気テープ上のMIC Mode Switchとしては、MIC絶対優先モードに対応する値を示しているのであるから、整合性が取れていなくなることになる。従って、この場合においても、基本的に装填されたテープカセットは、不正であるということが推測されることになる。そこでステップS116としては、基本的には、先に説明したステップS112と同様にして、不正カートリッジに対応したシーケンス処理を実行するようになる。

【0120】

ただし、ステップS116に至るケースとして、正規の特殊カートリッジではあるが、MICが故障していて通信不能となっていることで、ステップS103にて否定結果が得られた場合を考えることができる。

このような可能性があることを考慮すると、不正カートリッジに対応したシーケンス処理によりデータの記録再生を禁止することは、かえってユーザにとっては不都合なこととなる。

そこで、ステップS116としては、特殊カートリッジの種別が特定可能である場合には、そのカートリッジ種別に応じた機能制限が行われるように設定するということが行われてもよい。

例えばここでも、種別がWORMカートリッジであるとした場合には、ステップS116の処理としては、データの書き込みは記録済み領域／未記録領域に関わらず禁止と設定し、読み出しだけ許可するように機能制限を与えることが考えられる。このようにすれば、例えばMICが故障しただけの正規のWORMカートリッジからは、データの読み出しが行えることとなって、最低限の機能が保証されることになるから、ユーザとしては救済されることになる。

なお、特殊カートリッジの種別が特定可能である場合としては、カートリッジの筐体に形成される識別孔によりカートリッジ種別を認識可能な場合を挙げることができる。また、例えば仮に、特殊カートリッジとして、現状は1つ、または数種類しか存在していないなく、これらについては、同じ機能制限を与えること間に問題がないような場合を挙げることができる。

【0121】

これに対して、ステップS115においてMIC優先モードではないとして否定結果が得られた場合とは、装填されたテープカセットは、MICを備えないノーマルカートリッジであるということになる。あるいは、MICを備えているが、このMICが故障しているノーマルカートリッジであるということになる。つまり、MICの有無に関わらず、ノーマルカートリッジであるということになる。

そこで、この場合には、ステップS117に進む。ステップS117は、先のステップS111と同様に、ノーマルカートリッジに対応したシーケンス処理となる。

【0122】

なお、これまでにおいては、特殊カートリッジに対する具体的対応例として、WORMカートリッジを挙げて説明しているが、特殊カートリッジとしては、例えば将来的なことを含めて、多様な種別が提供されるものである。そして、上記図1-6に示した処理は、これらの特殊カートリッジ全般に対応させることができるものである。つまり、ステップS110の特殊カートリッジに対応したシーケンス処理は、ステップS108にて参照したApplication IDによって特定されるカートリッジ種別に応じた適切な処理となるように、柔軟的に実行されるものである。

そして、どのような特殊カートリッジであっても、MIC交換等による不正などが行われた場合には、ステップS109にて否定結果が得られる、あるいは、ステップS115にて肯定結果が得られることとなって、不正カートリッジに対する記録再生は行われないように、適正に動作することになる。

また、このことから、本実施の形態としては、MIC Mode SwitchというMIC

絶対優先モードを指定する情報により、ノーマルカートリッジと特殊カートリッジとの区分を対応させるようにしているということになる。そしてこれは、MIC Mode Switchという1つの情報によって、上記もしているように、多様な特殊カートリッジにも対応したセキュリティ動作を実現を可能としているということもいえる。

【0123】

また、本発明としてはこれまでに説明した実施の形態としての構成に限定されない。例えば、各図に示したテープフォーマット及びMICのデータ構造等における細部は、適宜必要に応じて変更されて構わない。

また、本発明としてのテープドライブ装置は、データストレージ用のテープストリーマードライブのみに限定されるものではなく、それ以外の用途のテープドライブ装置にも適用が可能である。

【0124】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の記録媒体であるテープカセットには、管理情報を記憶可能なメモリを備えさせることができる。そのうえで、テープカセットの磁気テープの所定領域に、磁気テープに対して記録又は再生を実行するのにあたり上記メモリに記憶される管理情報の利用を必須とするか否かを示す条件情報(MIC Mode Switch)を記録するようにする。

そして、磁気テープから読み出した上記条件情報と、メモリへの所定のアクセス動作の結果との整合性に基づいて、装填されたテープカセットに対する記録再生動作を制御することになる。ここで上記整合性が得られなければ、テープカセットに対して何らかの不正が行われたと判定することができるから、この場合には、不正なテープカセットの使用を禁止するような記録再生動作の制御を行うようにすることができる。

つまり、本発明によっては、磁気テープ上に条件情報を記録することを定義して、この情報を利用することで、例えばデータ改竄などの不正なテープカセットの使用を防止することが可能となる。これにより、テープドライブとしてのシステムのセキュリティは高められ、より高い信頼性も得られることになる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の実施の形態のテープストリーマドライブの構成例を示すブロック図である。

【図 2】

実施の形態のテープストリーマドライブに配されるリモートメモリインターフェースのブロック図である。

【図 3】

実施の形態のテープカセットの内部構造を概略的に示す説明図である。

【図 4】

実施の形態のテープカセットの外観を示す斜視図である。

【図 5】

実施の形態のテープカセットに設けられるリモートメモリチップのブロック図である。

【図 6】

磁気テープに記録されるデータ構造の説明図である。

【図 7】

1 トラックのデータ構造を示す模式図である。

【図 8】

磁気テープ上のエリア構成の説明図である。

【図 9】

実施の形態のM I Cのデータ構造の説明図である。

【図 10】

実施の形態のM I Cのマニュファクチャパートの説明図である。

【図 11】

実施の形態のM I Cのドライブイニシャライズパートの説明図である。

【図 12】

実施の形態のシステムログの説明図である。

【図 13】

実施の形態のシステムログの説明図である。

【図14】

実施の形態のテープカセットの磁気テープ上に記録されるVolume Informationの説明図である。

【図15】

Mic Mode Switchの定義を示す説明図である。

【図16】

実施の形態の不正カートリッジ対応処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

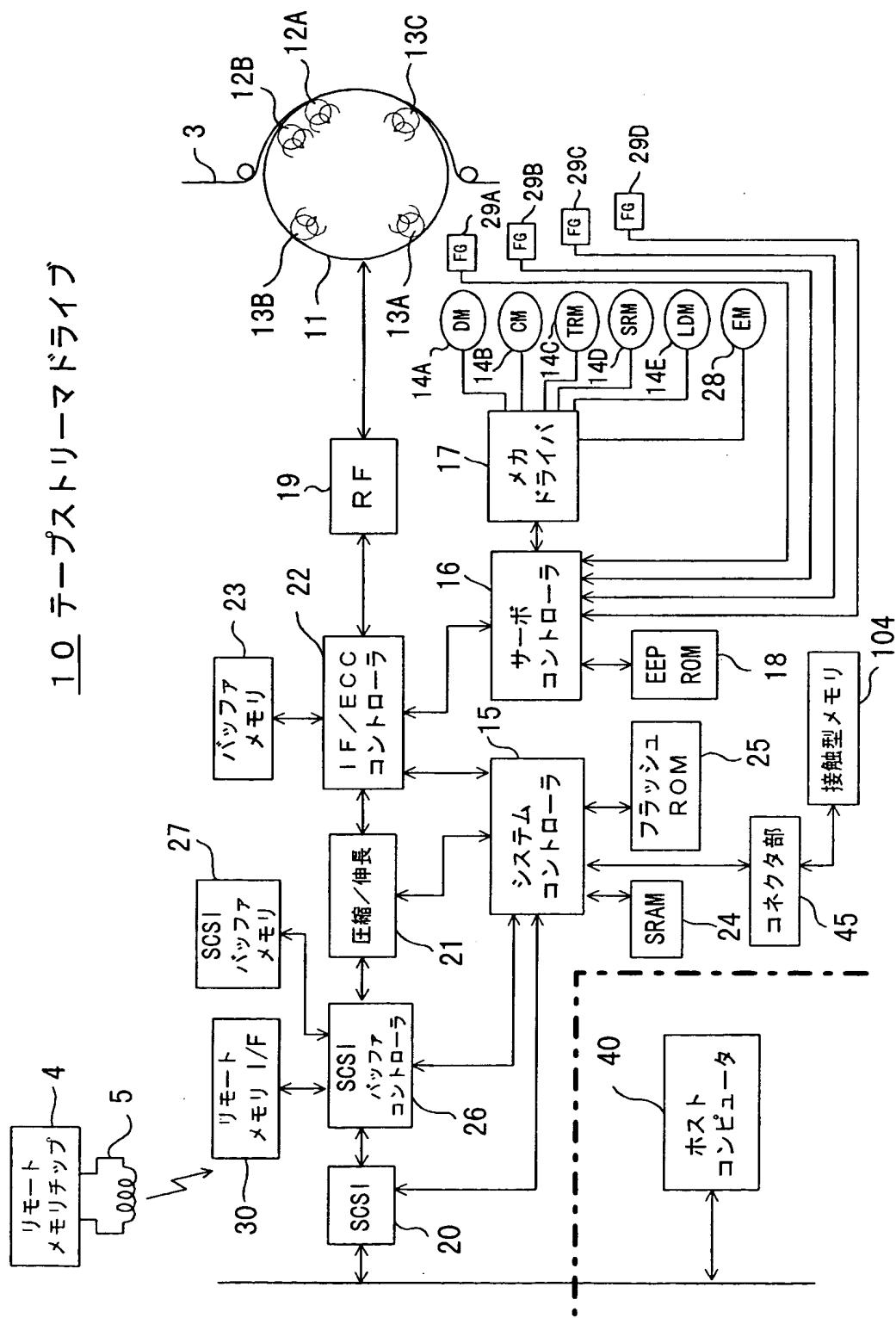
1 テープカセット、3 磁気テープ、4 リモートメモリチップ、4 d E
E P - R O M、10 テープストリーマドライブ、11 回転ドラム、15 シ
ステムコントローラ、16 サーボコントローラ、17 メカドライバ、19
R F 処理部、20 S C S I インターフェイス、21 圧縮／伸長回路、22
I F コントローラ／E C C フォーマター、23 バッファメモリ、30 リモー
トメモリインターフェース、33 アンテナ、40 ホストコンピュータ

【書類名】

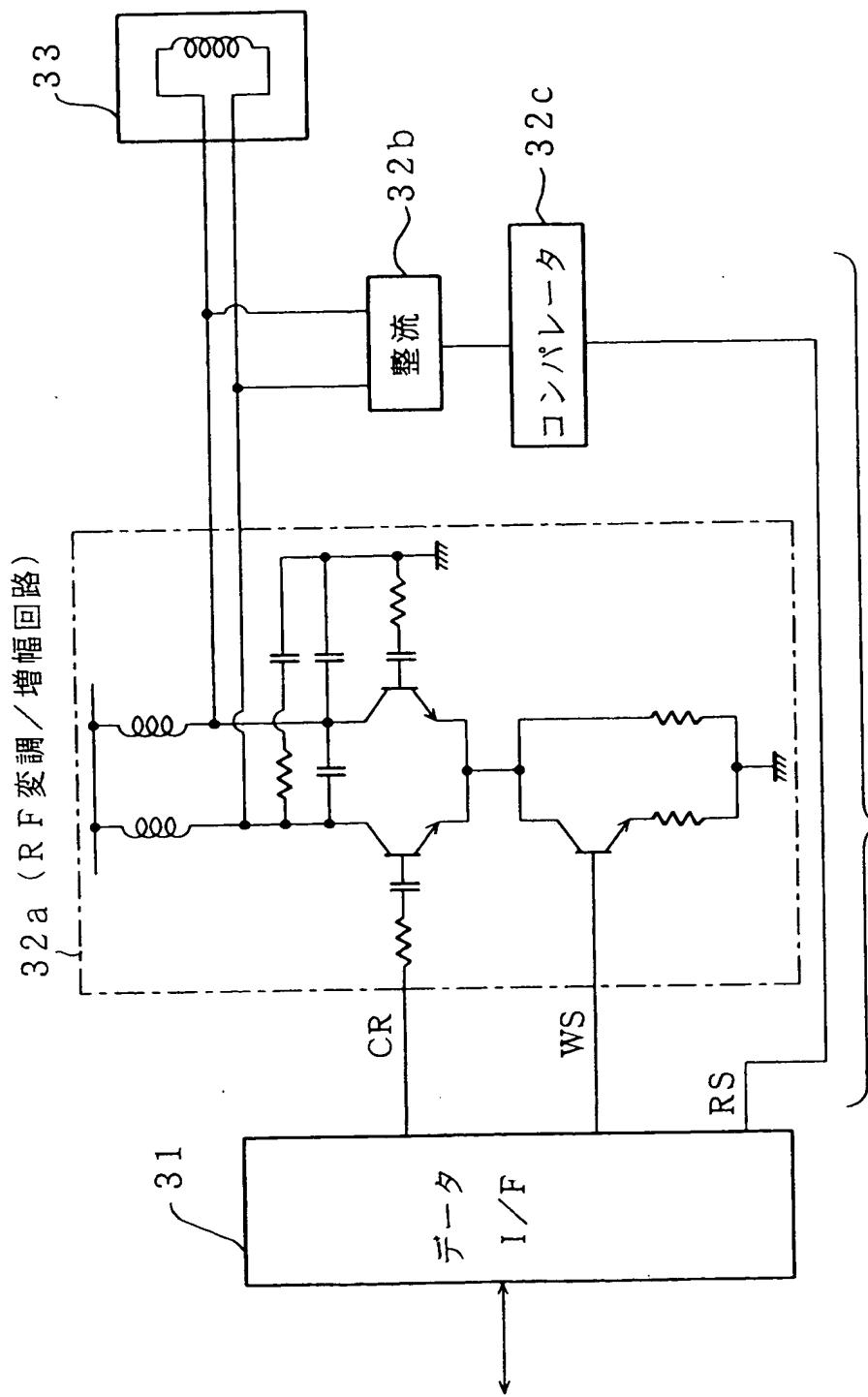
四面

【义 1】

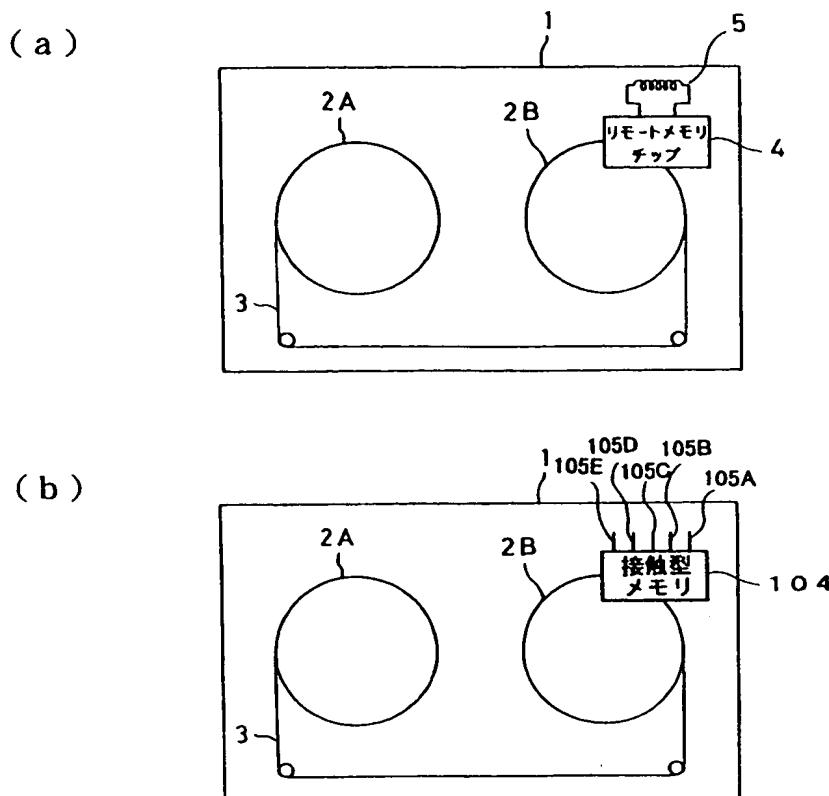
10 テープストリーマドライブ



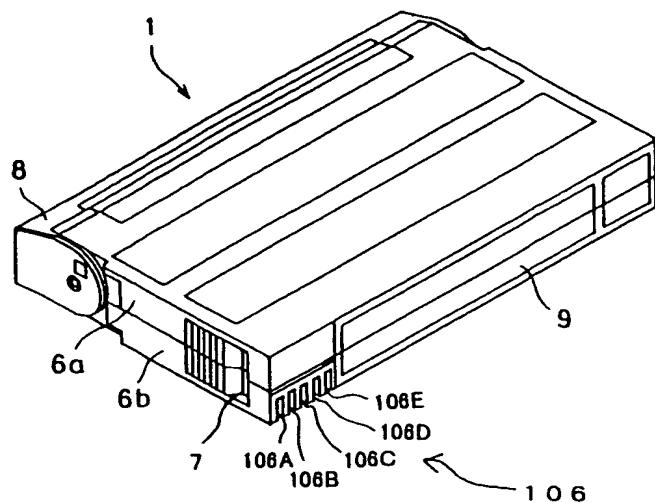
【図2】



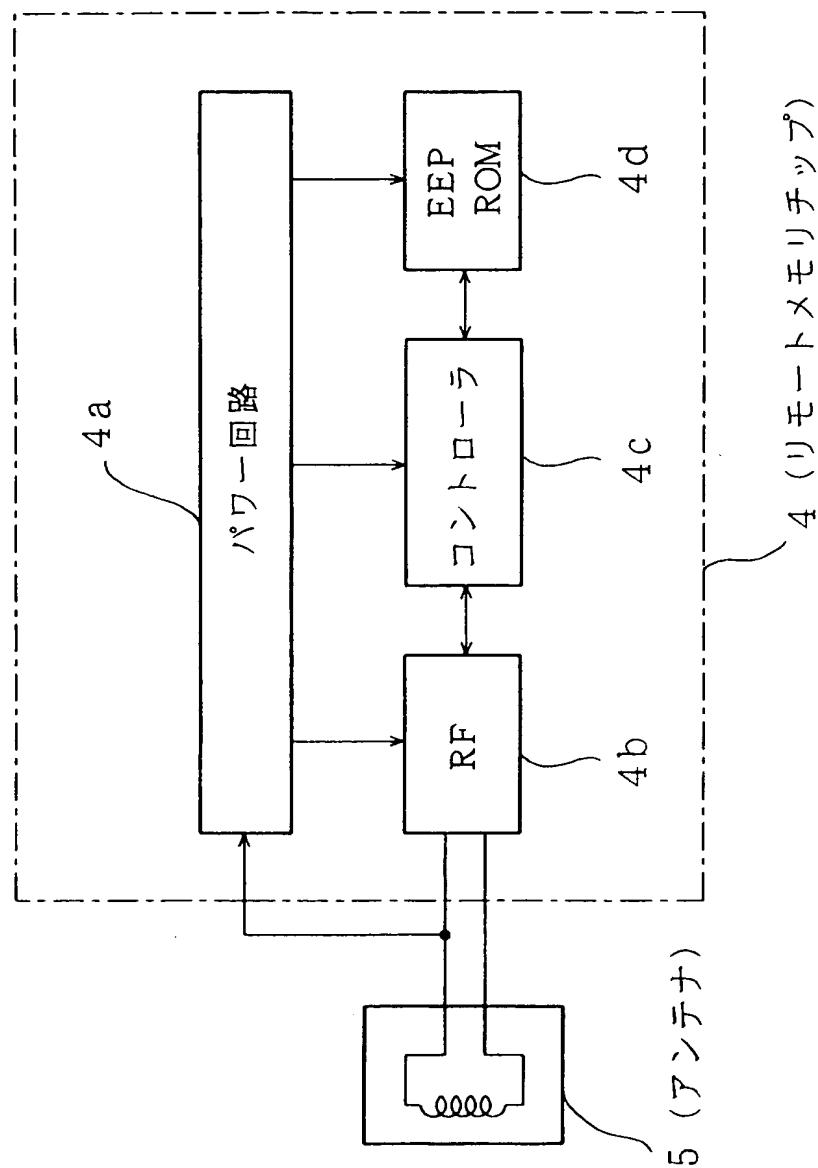
【図3】



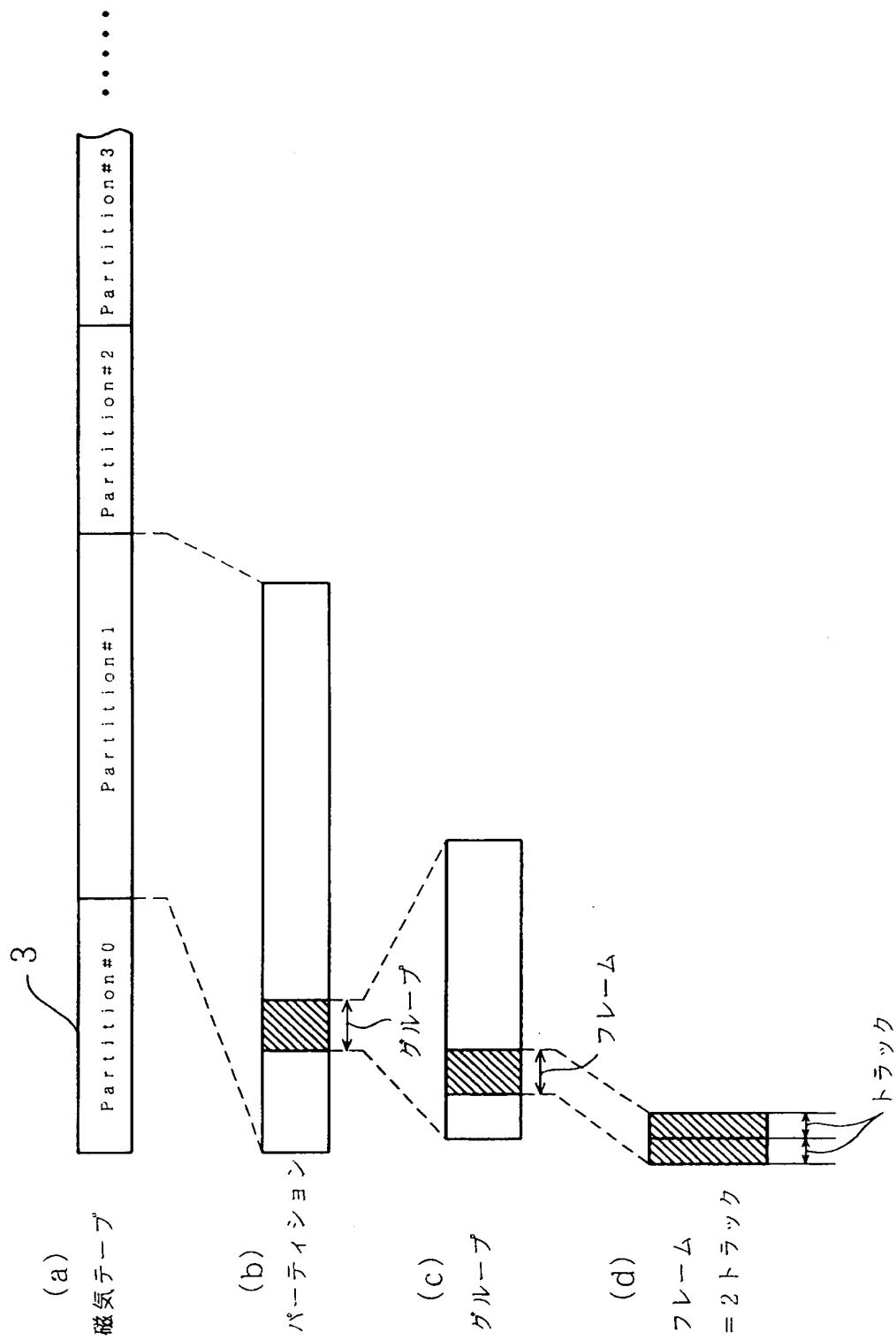
【図4】



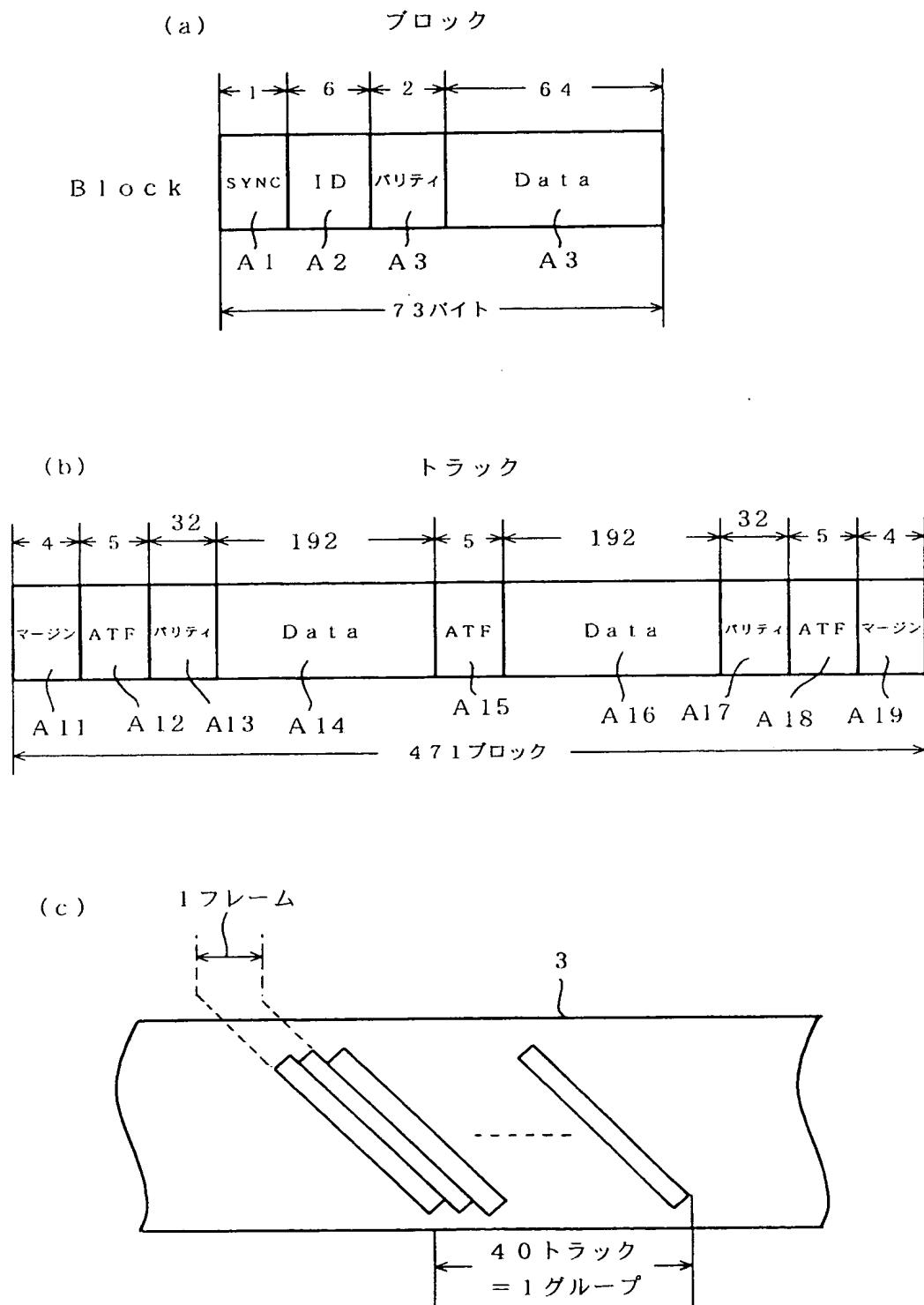
【図5】



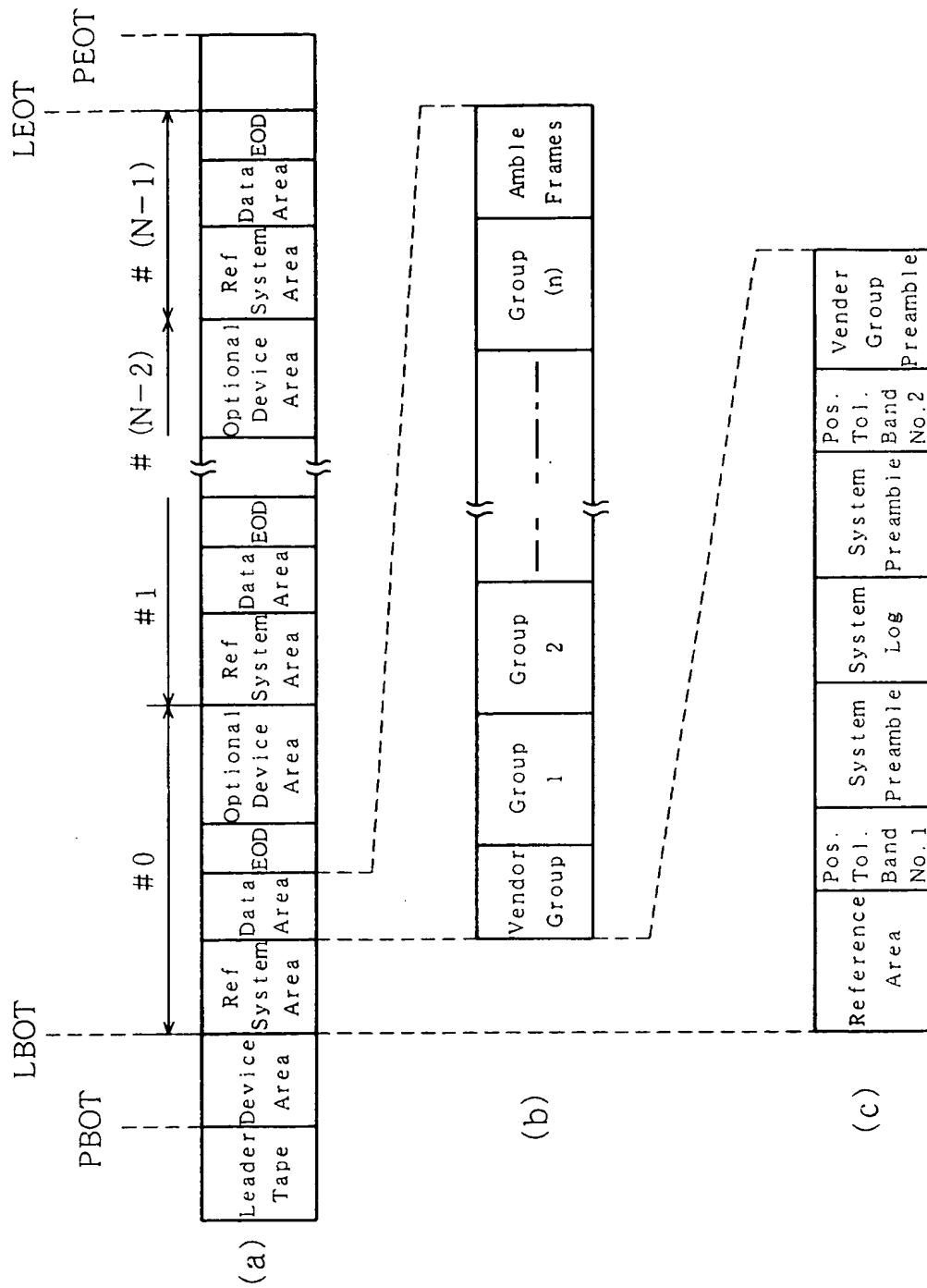
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

M I C ヘッダ	マニュファクチャー パート	(96 bytes)
	シグネイチャー	(64 bytes)
	カートリッジ シリアルナンバ	(32 bytes)
	カートリッジ シリアルナンバ C R C	(16 bytes)
	スクラッチ パッド メモリ	(16 bytes)
	メカニズム エラー ログ	(16 bytes)
	メカニズム カウンタ	(16 bytes)
	ラスト 11 ドライブリスト	(48 bytes)
	ドライブ イニシャライズ パート	(16 bytes)
	ボリューム インフォメーション	(112 bytes)
	アキュムレイティブ システム ログ	(64 bytes)
	ボリューム タグ	(528 bytes)
	パーティション インフォメーション セル # 0 (Partition Information Cell)	
	パーティション インフォメーション セル # 1	
メ モ リ フ リ ー ブ ル	ユーザ パーティション ノート セル # 1	
	ユーザ パーティション ノート セル # 0	
	ユーザ ボリューム ノート セル	
	スーパー ハイ スピード サーチ マップ セル	
	(Super High Speed Search Map Cell)	

【図10】

Manufacture Part	manufacture part checksum	1byte
	mic type	1byte
	mic manufacture date	4bytes
	mic manufacture line name	8bytes
	mic manufacture plant name	8bytes
	mic manufacturer name	8bytes
	mic name	8bytes
	cassette manufactured date	4bytes
	cassette manufacturer line name	8bytes
	cassette manufacturer plant name	8bytes
	cassette manufacturer name	8bytes
	cassette name	8bytes
	oem customer name	8bytes
	physical tape characteristic ID	2bytes
	maximum clock frequency	2bytes
	block size	1byte
	mic capacity	1byte
	write protect top address	2bytes
	write protect count	2bytes
	reserved	1byte
	application ID	1byte
	offset	2bytes

【図11】

	Drive Initialize	Part Checksum	1byte
	MIC Logical Format Type		1byte
	Super high speed search map Pointer		2bytes
	User Volume Note Cell Pointer		2bytes
	User Partition Note Cell Pointer		2bytes
Drive Initialize	Partition Information Cell Pointer		2bytes
Part	Reserved		1byte
	Volume Attribute Flags		1byte
	Free Pool Top Address		2bytes
	Free Pool Bottom Address		2bytes

【図12】

1 to 48	Partition 0 Information	48 Bytes	12,288	66,816
49 to 96	Partition 1 Information	48 Bytes		
.....		
12,241 to 12,288	Partition 255 Information	48 Bytes		
12,289 to 12,360	Volume Information		72 Bytes	
12,361 and 12,362	System Log Vendor Data	Type Number	2 Bytes	
12,363 to 66,816	System Log Vendor Data		54,454 Bytes	

Partition Information

System Log with Vendor Data information (Type 0)

【図 1 3】

1 to 48	Partition N Information	48 Bytes	
49 to 96	Partition N Information	48 Bytes	
.....	
24,528 to 24,576	Partition N Information	48 Bytes	
24,577 and 24,578	System Log Vendor Data Type Number	2 Bytes	
24,579 to 66,816	System Log Vendor Data	42,238 Bytes	

Partition Information

System Log with Vendor Data information (Type 1)

【図14】

MIC Mode Switch	1 Byte	MIC Mode Switch
Reserved	3 Bytes	Set to all ZERO
Physical Tape Characteristic ID	2 Bytes	Bit 15
		Bit 14
		Bit 13, 12
		Bit 11
		Bit 10, 9, 8
		Bit 7, 6
		Bit 5, 4, 3, 2, 1, 0
		Bit 7, 6, 5
Flags	1 Byte	Bit 4
		Bit 3, 2
		Bit 1
		Bit 0
Last Partition Number	1 Byte	Last Valid Partition Number
Device Area Map	32 Bytes	Device Area Map (MSB First)
Reserved	32 Bytes	Set to all ZERO

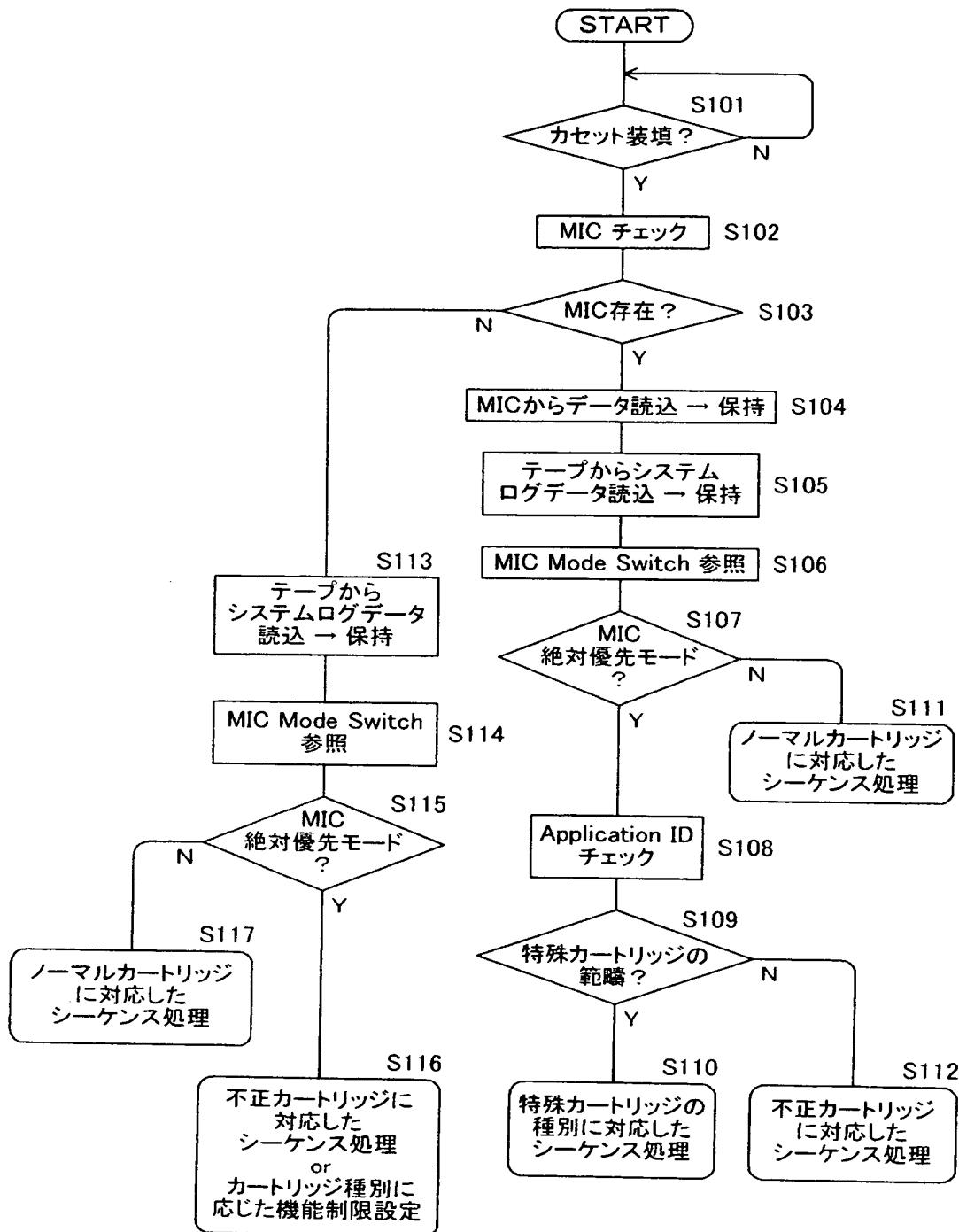
Volume Information on Tape

【図15】

Value	Definition
0	Normal Use. If a drive can't recognize MIC, it uses data of tape.
The other value	Only use MIC data.

MIC Mode Switch

【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 テープドライブシステムの不正使用に対するセキュリティ強化。

【解決手段】 テープカセットには、管理情報を記憶可能なメモリを実装可能である。そのうえで、テープカセットの磁気テープの所定領域に、磁気テープに対して記録又は再生を実行するのにあたりメモリに記憶される管理情報の利用を必須とするか否かを示すMIC Mode Switchを記録するようとする。このMIC Mode Switchと、メモリへの所定のアクセス動作の結果としての整合性を判断し、整合性が得られなければ、テープカセットに対して何らかの不正が行われたと判定して記録再生動作を制限するように制御を行う。

【選択図】 図16

認定・付加情報

特許出願の番号 特願 2003-001005
受付番号 50300010022
書類名 特許願
担当官 第八担当上席 0097
作成日 平成15年 1月10日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000002185
【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号
【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086841
【住所又は居所】 東京都中央区新川1丁目27番8号 新川大原ビル6階
【氏名又は名称】 脇 篤夫

【代理人】

【識別番号】 100114122
【住所又は居所】 東京都中央区新川1丁目27番8号 新川大原ビル6階 脇特許事務所
【氏名又は名称】 鈴木 伸夫

次頁無

特願 2003-001005

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏名 ソニー株式会社